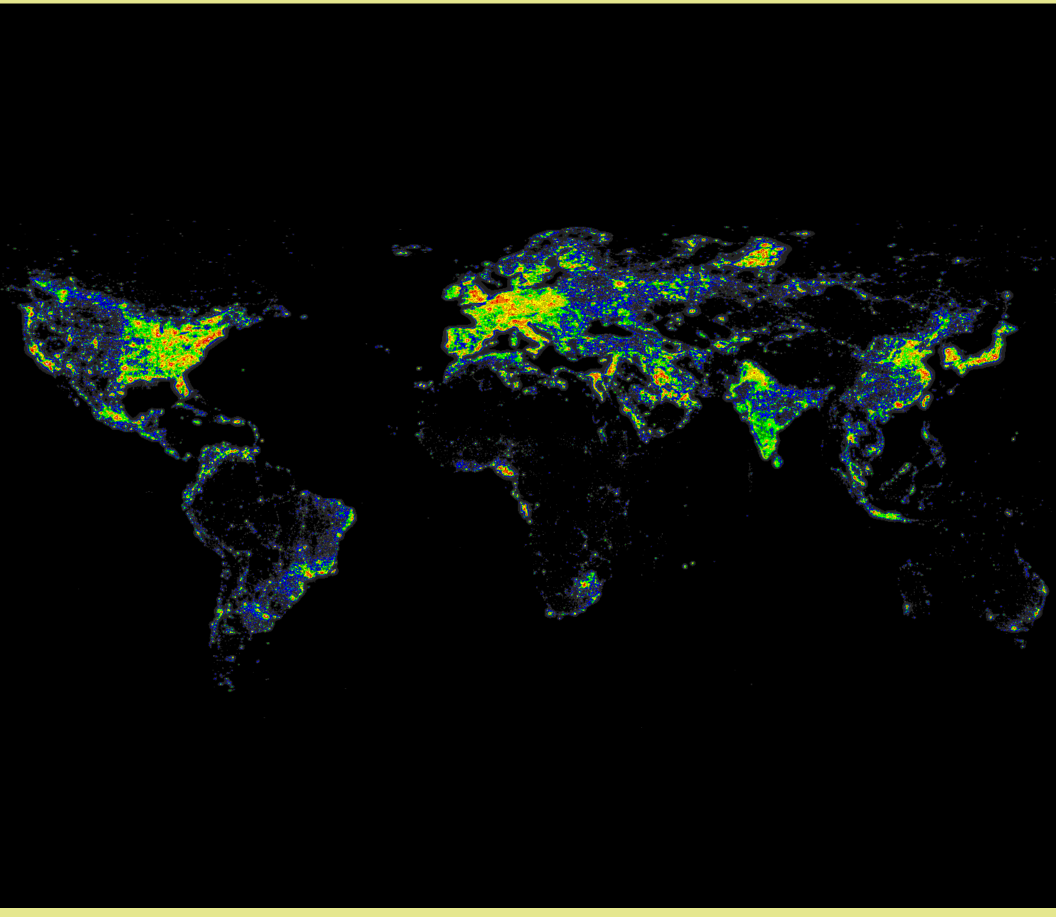
डिसेंबर २०१८-जानेवारी २०१९

शैक्षणिक

संदर्भ

अंक ११५

शिक्षण आणि विज्ञान
यात रुची असणाऱ्यांसाठी



शैक्षणिक
संदर्भ
अंक ११५
डिसेंबर २०१८-जानेवारी २०१९

संपादक :
नीलिमा सहस्रबुद्धे, प्रियदर्शिनी कर्वे, यशश्री पुणेकर, संजीवनी आफळे

अक्षरजुळणी व मांडणी :
यदिश ग्राफीक्स

मुखपृष्ठ मांडणी :
अभय ढमढेरे

इ-पेमेंट करीता तपशील:
Sandarbh Society
Account No.: 20047006634
Bank of Maharashtra,
Mayur Colony, Pune
IFS Code: MAHB0000852

पालकनीती परिवारासाठी
निर्मिती आणि वितरण : संदर्भ

संदर्भ, द्वारा समुचित एन्व्हायरोटेक,
फ्लॅट नं. ६, एकता पार्क सोसायटी,
निर्मिती शोरूमच्या मागे, अभिनव शाळेशेजारी,
लॉ कॉलेज रस्ता, पुणे - ४११ ००४.
फोन नं. २५४६०१३८

E-mail : sandarbh.marathi@gmail.com
web-site : www.sandarbhsociety.org

देणगीचे चेक 'संदर्भ सोसायटी' या नावे काढावेत.

एकलव्य, होशंगाबाद यांच्या सहयोगाने हा अंक प्रकाशित केला जात आहे.

मुखपृष्ठाविषयी

पृथ्वीवरील पर्यावरणाचे झालेले प्रदूषण हा सध्या सगळ्यांच्या काळजीचा विषय आहे. माणसाने केलेला नैसर्गिक स्रोतांचा अनिर्बंध वापर, तांत्रिक प्रगतीमुळे झालेला निसर्गाचा ऱ्हास आणि त्यामुळे धोक्यात आलेल्या अनेक प्राण्यांच्या आणि वनस्पतींच्या प्रजाती याबद्दल आता आपण जागरूक झालो आहोत. हवा, पाणी, माती, इ. च्या प्रदूषणाबद्दल आपण ऐकत असतोच, पण प्रकाश प्रदूषण हा प्रदूषणाचा नवा प्रकार पुढे आला आहे, व त्याचा माणसाच्या आणि इतर सजीवांच्या जीवनावर आणि आरोग्यावर हानिकारक परिणाम होतो आहे हे संशोधनातून लक्षात येऊ लागले आहे.

प्रकाश प्रदूषण म्हणजे काय, त्याची व्याप्ती, त्याचे मुख्य स्रोत, मनुष्य व इतर सजीव यांच्यावर होणारे परिणाम आणि ते टाळण्याचे उपाय याबद्दल वाचा पान ४० वरील प्रकाश प्रदूषण या लेखात.

मुखपृष्ठावरील चित्रात दिसते आहे उपग्रहातून रात्रीच्या वेळी दिसणारे जगाचे चित्र. कृत्रिम प्रकाशामुळे झगमगून उठणारी शहरे आणि इतर भूप्रदेश यामध्ये दिसत आहेत. या कृत्रिम प्रकाशामुळे काळेभोर आकाश दिसेनासे झाले आहे आणि खगोलशास्त्रीय निरीक्षण अवघड बनले आहे.

चित्र इंटरनेट वरून साभार : https://djlorenz.github.io/astronomy/lp2006/

अनुक्रमणिका

शैक्षणिक संदर्भ अंक ११५

📖 हे लेख शालेय पाठ्यक्रमाला पूरक आहेत.

घोड्यांची सफर प्रारंभ

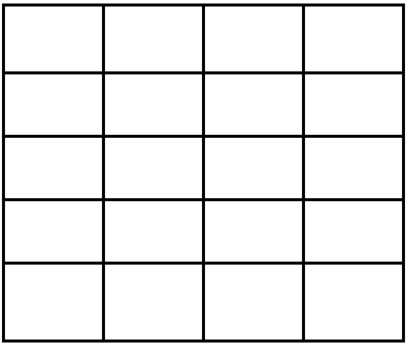
लेखक : किरण बर्वे

टपटप टपटप टाकित टापा चाले माझा घोडा, हे गाणे गात त्यावर दुडक्या चालीने नाचत बागडत आपण मोठे झालो. घोडे व त्यांची चाल याचे आकर्षण अजूनही कायम आहे. खरे ना? तसा घोडा आपल्याला इतर ठिकाणीही भेटतो. उदाहरणार्थ, बुद्धिबळातील घोडा. अशा पटावरील घोड्याविषयी आपण चर्चा करणार आहोत. बुद्धिबळ ज्या पटावर खेळला जातो तो कसा असतो, घोडा त्या पटावर कसा फिरतो ते समजावून घेऊ. घोडा पुढे पुढे उड्या मारत कशी सफर करतो, सफरीत कोणती ठिकाणे येतात, अशी काही ठिकाणे आहेत का जिथे आपला घोडा जाऊ शकत नाही असे अनेक प्रश्न मग पडतील. त्यातून छान कोडी तयार होतील. ती कोडी सोडवू, आनंद घेऊ. ती कोडी सोडवताना लागणारे गणितसुद्धा आपल्याला ही घोड्यांची सफर पुढे न्यायला आणि सफर अधिक मनोरंजक करायला उपयोगी पडणार आहे.

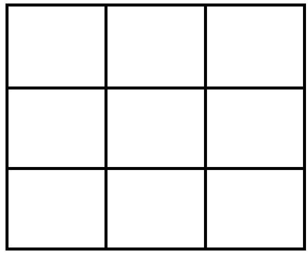
चला तर मग एका अनोख्या सफरीवर.



बुद्धिबळाचा पट चौरसाकृती असतो. त्यात ८ रांगा आणि ८ ओळी असतात. त्याच पद्धतीने आपण इतरही अनेक पट तयार करू शकतो. ३ रांगा आणि ३ ओळी असलेला ३ x ३ चा पट, ४ x ४ चा पट. तसेच आयताकृती ५ रांगा आणि ४ ओळी असलेला ५ x ४ चा पटसुद्धा करता येईलच.

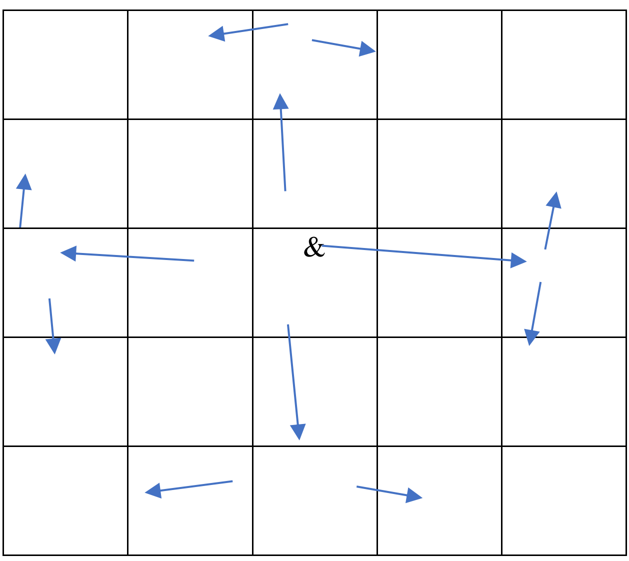


५ x ४ चा पट



३ x ३ चा पट

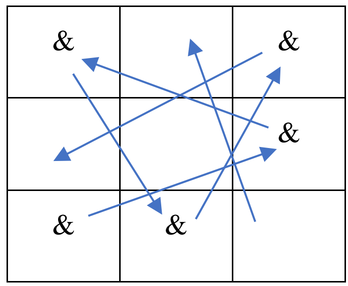
बुद्धिबळाच्या पटावर घोडा एक दोन अडीच अशा पद्धतीने चालतो असे म्हणतात. ह्याचा अर्थ अगोदर रांगेत उजवीकडे किंवा डावीकडे २ घरे जातो आणि मग वर किंवा खाली एक घर जातो. त्याच पद्धतीने ओळीत वर किंवा खाली दोन घरे आणि मग आडवे उजवीकडे किंवा डावीकडे एक घर जाऊ शकतो. घोड्याची ही चाल खालील आकृतीत दाखवली आहे. अजून एक वैशिष्ट्य आहे म्हणजे घोडा थेट आपल्या घरातून ज्या घरात तो नियमांनुसार जाऊ शकतो तिथे तो त्या वाटेत कोणी असेल त्यांच्यावरून उडी मारून जातो.



घोड्याची अडीच घरांची चाल

आता आपण वेगवेगळ्या आकाराच्या पटांवर एक किंवा अधिक घोडे कशा चाली करतील आणि कुठे जातील अशा प्रश्नांच्या आधारे काही कोडी सोडवायचा खेळ खेळू. & चिन्हाने आपण घोडा दाखवू. हे चिन्ह असलेल्या जागेवरून सुरु करून घोडा चौरस पटावरच्या सर्व घरात जाऊ शकेल का? जर जाऊ शकणार असेल तर कमीत कमी किती चाली कराव्या लागतील? एक सोडून सर्व घरात कसे जाता येईल हे दाखवले आहे, फक्त शेवटची उडी तुम्ही दाखवा आणि कोणत्या घरात जाता येणार नाही हे सांगा.

&		



अजूनही एक प्रश्न मला सतावतो आहे तो म्हणजे कोणत्या दुसऱ्या घरात घोडा सुरवातीला असेल तर कदाचित सर्व घरांना घोडा भेट देऊ शकेल का?
चार रांगा आणि ३ ओळी असलेल्या ह्या पटावर कोपऱ्यापासून सुरु करून दाखवल्याप्रमाणे घोडा हिंडला तो मार्ग १, २, ३ अशा आकड्यांनी दाखवला आहे.

५	२	७
८		४
३	६	१
& 0	९	

अजून एका पद्धतीने करून बघू. अरेच्च्या आता एक जास्त घर आपण गाठले आहे. मग असा मार्ग असेल का की ज्यावरून पुढे पुढे गेलो की सर्व घरातून फिरू शकू?

५	२	७
८		४
३	६	१
& 0	९	

एकाच फेरीत प्रत्येक घरात एकदाच जाऊ ही सफर कदाचित पूर्ण करता येणार नाही. मग मी ९ वरून जिथे ४ आहे तिथे, मग ३ मध्ये, मग कोपऱ्यातील मोकळ्या घरात जाईन आणि मग दुसऱ्या रांगेतील दुसऱ्या ओळीत पोचीन.

आता मी सर्व घरात जाऊन शकलो आहे.

अजून एक प्रयत्न करून एकाच फेरीत सर्व घरात जाता येते का तपासू या.

५	१०	७
८	१	४
३	६	९
& 0		२

या मार्गाने जाऊन एकच घर जायचे राहिले. एक घर राहील हे सिद्ध करणे कठीण आहे पण मार्ग शोधणेही कठीणच आहे. हे काय पद्धतीने सोडवायचे त्याची आयडिया मी पुढील लेखांत देईन. आत्ता मात्र उत्तर देतो. म्हणजेच तुमच्या मनासारखी चक्राकार सफर मी तुम्हाला घडवतो.

१०	५	८
७	२	११
४	९	६
१	१२	३

१ - २ - ३ असे, दाखवल्यासारखे तुम्ही गेलात तर सगळी घरे फिराल आणि कुठेही दोनदा न जाता !!

जमलेच की आपल्याला !!

आता तुम्ही हा प्रश्न किंवा कोडे ४ x ४ चौरसासाठी सोडवा आणि पाठवा. तुमचे नाव आणि उत्तर पुढील अंकात नक्की येईल. दोन टप्प्यात ही सफर केली तरी ते उत्तर पाठवायला हरकत नाही.

▲▲▲

लेखक : **किरण बर्वे** , मोब.: 7040205185, 9423012034

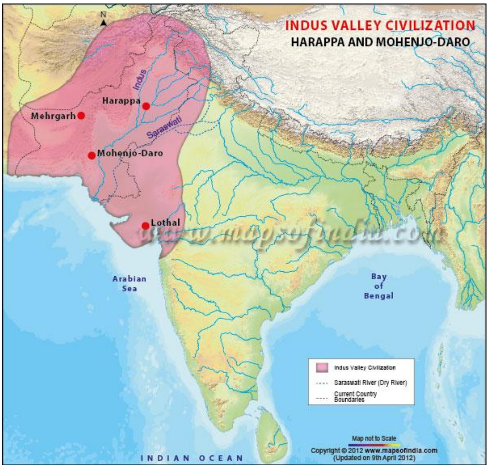
इ-मेल : barvekh@gmail.com

जेव्हा मूक विटा बोलू लागतात...

लेखक: सब्यसाची चटर्जी

अनुवाद: संजीवनी आफळे

विसाव्या शतकात लागलेल्या दोन महत्त्वपूर्ण शोधांनी प्राचीन भारतीय इतिहासावर फार मोठा प्रभाव पाडला. हे शोध होते, अर्थशास्त्रावरील ग्रंथाच्या मूळ भागाचा शोध आणि मोहेंजोदडो आणि हडप्पा येथील नागरी वस्त्यांचा शोध. यातील हडप्पा हे शहर सिंधू खोऱ्यापासून बरेच लांब असले तरी या दुसऱ्या शोधाला सिंधू नदीच्या खोऱ्यातील प्राचीन संस्कृतीचा शोध असेच म्हटले जाते.



सिंधू नदीच्या खोऱ्यातील प्राचीन संस्कृती

www.mapsofindia.com/history/indus-valley-civilization.html

मोहेंजोदडोचा शोध राखाल दास बॅनर्जी या भारतीय पुरातत्त्व सर्वेक्षण खात्यातील अधिकाऱ्याने १९१९-२० साली लावला. यानंतर अनेक वेगवेगळ्या गटांकडून स्वातंत्र्यपूर्व काळात आणि त्यानंतर स्वातंत्र्य मिळाल्यावर पाकिस्तानकडून या भागात उत्खनन केले गेले. भारतीय पुरातत्त्व सर्वेक्षण खात्यातीलच दयाराम सहानी यांनी हडप्पा येथे उत्खनन केले. हे उत्खननही साधारणपणे

मोहेंजोदडो येथील उत्खननाच्या वेळेसच केले गेले. ही दोन्ही ठिकाणे आता पाकिस्तानमध्ये आहेत आणि स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर पाकिस्तानी आणि इतर संस्थांकडून येथे अनेक उत्खनने केली गेली आहेत. मोहेंजोदडो सिंध प्रांतात लारकाना या शहराजवळ आहे तर हडप्पा सहिवाल गावाजवळ पंजाब प्रांतात आहे. एखाद्या विद्यार्थ्याला ही ठिकाणे नकाशावर कोठे आहेत ते दाखवण्यास सांगितले जाऊ शकते.

हे शोध म्हणजे अनेकांसाठी एक आश्चर्यच होते. युरोपातील इतिहासकारांना भारतातील मौर्य संस्कृतीच्या आधीची कोणतीही प्राचीन संस्कृती माहीत नव्हती. ज्या भारतीयांना भारतीय वैदिक भारताला प्रतिष्ठा देण्याची इच्छा होती त्यांचे सांगणे होते की भारतीय संस्कृती वैदिक काळापासून सुरू होते. परंतु आता ज्या संस्कृतीचा शोध लागला होता ती तर खूपच जुनी होती, साधारण इसवी सन पूर्व (BCE) २५०० इतकी जुनी. हे सर्व वेदांपेक्षाही पुरातन होते. यामुळे दोन्ही पक्षांना समेट करणे अवघड होऊन बसले. १९३० मधील एका लेखकाने लिहिले आहे, “जेव्हा २००० वर्षे मूक असलेले दगड बोलू लागले तेव्हा अनेक गोष्टी प्रकाशात आल्या.”

वरील वाक्याबद्दल थोडी दुरुस्ती करण्याची गरज आहे. मोहेंजोदडो आणि हडप्पा मध्ये दगड नव्हे तर विटा २००० वर्षे निशब्द होत्या, त्यांना आता आवाज फुटला. या विटा मातीच्या बनलेल्या होत्या.

विटांबद्दल बोलण्याआधी मला म्हैसूर येथील पुरातत्त्वशास्त्रज्ञ व विजयनगर साम्राज्याचे अभ्यासक डॉ. एस. नागराजा राव यांच्यावरोबर झालेले माझे संभाषण आठवते आहे. ते भारतीय पुरातत्त्व सर्वेक्षण खात्याचे महासंचालक म्हणून निवृत्त झाले होते. त्यांना माझ्याबरोबर गप्पा मारायला आवडे. ते म्हणत, “आम्ही पुरातत्त्वशास्त्रज्ञ तुम्हा भौतिकशास्त्रज्ञांचे अत्यंत ऋणी आहोत कारण तुम्ही आमच्यासाठी रेडीओ कार्बन डेटिंगचा शोध लावलात. मी माझे नमुने अहमदाबाद येथील भौतिकी संशोधन प्रयोगशाळेत त्यांचे वय निश्चित करण्यासाठी पाठवत असे.” अशा गप्पांमध्ये त्यांनी मला सांगितले, “तुम्हाला माहीत आहे का, सामान्य माणसेच नव्हे तर शिकलेली माणसे सुद्धा उत्खनन म्हणजे खोदकाम

समजतात. ते तसे नसते. आम्हाला गोष्टी काळजीपूर्वक जपाव्या लागतात, एक एक थर सांभाळावा लागतो, म्हणजे मग काही नष्ट होत नाही आणि वस्तू काळजीपूर्वक वेगळ्या करता येतात.''



उत्खननासाठी वापरली जाणारी उपकरणे

http://mvac.uwlax.edu/glossary/tool-kit/

त्यांनी कोणकोणत्या पद्धती वापरल्या ते सांगताना ते म्हणाले, ''तुम्हाला नवल वाटेल पण, मी माझा दात घासायचा ब्रश आणि माझे दाढीचे पातेसुद्धा वस्तू वेगळ्या करण्याकरता वापरले आहे.''

पुरातत्त्वशास्त्रज्ञ किती काळजीपूर्वक काम करतात ते बघितल्यावर आता आपण मोहेंजोदडो आणि हडप्पा मध्ये काय काय वस्तू सापडल्या ते बघूया.

प्रथम हे लक्षात ठेवायला हवे की ठरावीक मापाच्या विटा या प्राचीन नगरांमध्ये वापरलेल्या होत्या. या विटा दोन प्रकारच्या होत्या, उन्हात वाळवलेल्या आणि भट्टीत भाजलेल्या. उन्हात वाळवलेल्या विटा घरबांधणीसाठी आणि सांडपाणी व्यवस्थेसाठी वापरल्या होत्या तर भट्टीत भाजलेल्या नगराच्या तटबंदीसाठी वापरण्यात आल्या होत्या. आकार जरी वेगवेगळे असले तरी या विटांची मापे ठरावीक होती. भट्टीत भाजलेल्या विटांची मापे (३० सेंमी x २० सेंमी x १० सेंमी) अशी होती. उन्हात वाळवलेल्या विटांची मापे एका



मोहेंजोदारो येथील विटांची रचना

संचासाठी (३० सेंमी x १५ सेंमी x ७.५ सेंमी) आणि दुसऱ्या संचासाठी (४० सेंमी x २० सेंमी x १० सेंमी) अशी होती. आता आपण या उन्हात वाळवलेल्या विटांच्या दोन संचातील मापाचे गुणोत्तर बघूया. कोणालाही लगेच एक गोष्ट लक्षात येईल की ही मापे एक साधे गुणोत्तर पाळत आहेत : लांबी : रुंदी : उंची = ४ : २ : १.

वजने आणि मापे यामध्ये सुद्धा प्रमाणीकरण आहे असे लक्षात आले. वजनेसुद्धा दोन वेगळ्या गटात विभागता येत आहेत असे दिसून आले. एका गटात सरासरी वजन १.२१८४ ग्राम ते १०.८६५ ग्राम यामध्ये आढळून आले. त्यांची वजने प्रत्येक पायरीला अंदाजे दोनाच्या पटीत वाढलेली होती. अशा प्रकारे तेथे प्रमाणित वजनाचे १३ वेगवेगळे संच दिसून आले. या प्रत्येक वजनाचे सगळ्यात लहान वजनाशी असलेले गुणोत्तर एक ठरावीक आकृतीबंध पाळताना दिसते -



हडप्पन वजन पद्धती

(१ : २ : ४ : १० : २० : ४० : १०० : २०० : ४०० : १००० : २००० : ४००० : १००००).

प्रत्येक वजनाचे त्याच्या आधीच्या वजनाशी असणारे गुणोत्तर बघूया. ते खालील पद्धतीने असलेले आपल्याला आढळते.

२/१ = २; ४/२= २; १०/४ = २.५

२०/१०= २; ४०/२०= २; १००/४०= २.५

२००/१००= २; ४००/२००= २; १०००/४००= २.५

२०००/१०००= २; ४०००/२०००= २; १००००/४०००= २.५

वजनाची आणखीही एक पद्धत तेथे सापडली. यामध्ये किमान वजन ०.८७१ ग्राम आणि कमाल वजन ६.९०३ ग्राम होते आणि त्यांचे गुणोत्तर अंदाजे (१: २ : ४ : १० : २०: ४० : २००: ५००) असे होते. प्रत्येक वजन आणि त्याचे आधीचे वजन यांचा संबंध आता बघूया.

२/१ = २ ; ४/२= २; १०/४ = २.५

२०/१०= २; ४०/२०= २; १००/४०= २.५

२००/४० = ५; ५००/२००= २.५

किती प्रकारची वजने तेव्हा आवश्यक होती हे बघून आपण थक्क होतो. वजने आणि मापे यासाठी त्यांनी वापरलेली रचनाही चित्त वेधून घेते. इतिहासकार विचारतात की नगररचना आणि घरबांधणीसाठी गरज म्हणून या शहरांमध्ये भूमिती विकसित झाली असेल का? आणि वजने सापडली तर मग मोजपट्ट्या आणि वजनकाटेही तेथे होते का? खरंतर लांबी मोजण्याचे मापदंड तेथे सापडले होते. मग ते वजनकाटे सुद्धा वापरत होते का?

इतिहासकारांनी आणखीही एक महत्त्वाचा मुद्दा बघितला, तो म्हणजे धातुशास्त्र. हडप्पन लोक कांस्य (bronze) वापरत, त्यांना लोखंडाचा उपयोग माहीत नव्हता. कांस्य हे लोखंडाच्या तुलनेत ठिसूळ असते. आणि म्हणूनच या शहरात वार करणारी तलवारीसारखी शस्त्रे आणि बचाव करणारी ढालीसारखी शस्त्रे दिसत नाहीत. पण त्यांना कांस्यचा वापर चांगलाच ठाऊक होता. हातात बांगड्या घातलेल्या मुलीचा कांस्यपुतळा येथे सापडला आहे. या बांगड्याही कांस्यच्याच आहेत का? तेव्हा इतर



हातात बांगड्या घातलेल्या मुलीचा कांस्य पुतळा

By Joe Ravi, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=126437

धातूंचे दागिनेही वापरात होते का? धातुशास्त्राचे ज्ञान यांच्याकडे कोठून आले? हे अजूनही नक्की माहीत नाही. जर पूर्व हडप्पन काळातील धातूंच्या वस्तू पाहिल्या तर फक्त बांगड्याच दिसतात. पण नंतर लगेच आपल्याला विकसित झालेले कांस्य काळातील धातुशास्त्र दिसते? जर ते येथेच विकसित झाले असेल तर तेथे अनेक कांस्य धातूच्या अत्यंत प्राथमिक अवस्थेतल्या अपूर्णपणे डिझाइन केलेल्या किंवा अपूर्ण मिश्रण केलेल्या वस्तू सापडायला हव्यात. शिकतानाच्या कालावधीतल्या वस्तू या अनेक चाचण्या करून तयार केलेल्या असतात, त्या येथे सापडलेल्या वस्तुंइतक्या परिपूर्ण असणार नाहीत. अशा अपूर्ण धातूच्या वस्तू या शहरांत का बरे नसतील? त्यामुळे इतिहासकार असे मानतात की हडप्पन लोक हे शास्त्र बाहेरून शिकले. बाहेरच्या जगाशी त्यांचे व्यापारी संबंध होते हे सांगणारे शिक्के आणि नाणी तेथे सापडली आहेत.

अशाप्रकारे, वेदपूर्व काळातील आणि ग्रीक आणि मौर्य संस्कृतींपेक्षा खूप प्राचीन संस्कृतीचे अस्तित्व दाखवण्याबरोबरच संशोधकांनी हेही सिद्ध केले की या समाजाचा बाहेरच्या लोकांशी संपर्क होता. मग अशा प्रकारे आपण कोणत्याही संस्कृतीला 'शुद्ध संस्कृती' म्हणून लेबल करू शकतो का? हा प्रश्न भारतात इतरत्रही अशा प्राचीन नागरी वसाहतींचा शोध लागला आहे त्या दृष्टीकोनातूनच बघायला हवा. दक्षिणेतही अशी शहरे होती. त्यांच्यातील परस्परसंबंध कसे होते?

हा प्रश्न अजून अनुत्तरीत आहे. मोहेंजोदडो आणि हडप्पा येथील शिक्क्यांवर आपल्याला कोरीव काम आढळते. पण त्या काळातील भाषेचा अजून उलगडा झालेला नाही. तो झाल्यावर आपल्याला त्या काळातील समाजजीवनाची योग्य प्रकारे माहिती होईल असे वाटते.

▲▲▲

लेखक : **सब्यसाची चटर्जी** , ऑल इंडिया पीपल्स सायन्स नेटवर्कचे अध्यक्ष.
इ-मेल : chatsab99@gmail.com
अनुवाद : **संजीवनी आफळे,** शैक्षणिक संदर्भ गटात सहभागी. इ-मेल : saaphale@rediffmail.com

विज्ञान शिकताना

लेखक : अर्निका देशपांडे

भारतातील शाळा व इंग्लडमधील शाळा अशा दुहेरी स्वानुभवावर आधारित विज्ञान शिक्षणाबाबतची ही तुलना आपल्यालाही विचार करायला भाग पाडेल.

एकीकडे "आपल्या शाळेची दोन-दोन मैदानं आहेत" असं ७३ मुलांच्या वर्गात बसून अभिमानाने म्हणत होते. दुसऱ्या शाळेत मात्र प्रशस्त वर्ग आणि माणशी एक बाक असताना तिथल्या शिक्षकांची, "इथल्या सुविधा सुधारल्याखेरीज काहीही सुधारणार नाही" ("Nothing will improve unless the facilities here improve") अशी तक्रार असते, हा धक्का मी शाळेच्या पहिल्याच आठवड्यात पचवला. त्यामुळे दोन शाळांमधलं विज्ञान तागडीत उभं करतानाही त्या शाळांच्या वास्तूतला किंवा तिथल्या उपकरणांतला फरक मी पुढे करत नाहीये...

चुकून कधी प्रयोगशाळेत नेलं तर वार्षिक सहलीला जात असल्यासारखा आनंद व्हावा अशा शाळेतून विज्ञानाचा प्रत्येक तास प्रयोगशाळेतच घेणाऱ्या शाळेत येऊन पोहोचले; पण त्याचं काही नवल वाटलं नाही. अंधाऱ्या प्रयोगशाळेत चवड्यांवर उभं राहून साठेकाकांनी दाखवलेली स्पेसिमन्स बघायचो त्याऐवजी कांद्याचा पापुद्रा बघायला मिसेस लिंडसे प्रत्येकासमोर एक सूक्ष्मदर्शक द्यायला लागल्या; त्याचंही फार नवल वाटलं नाही... पण "पाणी गोठवायचे असेल तर बाटली अगदी गळ्यापर्यंत पाण्याने भरू नको, मिस परांजपे. त्याने प्लास्टिक तडकते. ("Don't fill the bottle up to its neck if you want to freeze the water, miss Paranjape. The plastic cracks if you do that") अशी आठवण 'पाण्याची घनता' म्हणजे काय हे न शिकलेला दुसरीतला ब्रायन करून देतो त्याचं नवल वाटतं. वर्गात सगळ्यात हुशार समजल्या जाणाऱ्या क्रिस्टनला दहावीत विज्ञानाच्या परीक्षेत 'दोन तास नक्की लिहायचं तरी काय?' असा प्रश्न पडतो त्याचं नवल वाटतं !

इंग्लंडच्या शाळेचं गणित जसं दैनंदिन व्यवहाराकडे झुकलेलं, तसंच शाळेचं विज्ञानही... प्रत्येकाला विज्ञानात रस वाटावा यासाठी शिक्षक सगळे प्रयत्न करून बघायचे. ब्रिटिश शाळांमधून गणित आणि विज्ञानाचं उच्चशिक्षण घेण्यासाठी विद्यापीठांमध्ये दाखल होणारे विद्यार्थी कमी होत असल्याने हे रस वाढवण्याचं धोरण बातम्यांमधे महिन्यातून एकदा तरी वाजतंच !

तो विज्ञानाचा तास मजेचा नक्कीच असायचा... नववी-दहावीत मला थ्री पिन प्लगचं वायरिंग शिकवलं, अल्ट्रासाउंड जनरेटरने दागिने स्वच्छ करायला शिकवले, बुन्सेन बर्नर पेटवायला आणि विझवायला शिकवला. आनुवंशिक आजार असलेल्या आईवडिलांच्या न जन्मलेल्या मुलाला तेच आजार असण्याची शक्यता किती ते ताडायला शिकवलं. पण पुस्तकातून वाचण्याची, उत्तरं लिहिण्याची वेळ आली की सगळयांच्या कुरबुरी चालू व्हायच्या. चार वाक्यं वाचून झाली नाहीत तर लगेच, “सर, कमी कंटाळवाणं काहीतरी करू या का?” (“Sir, could we do something less boring?”) असं म्हणायला मी सोडून सगळे धजावत होते.



विज्ञानाचा तास मजेचा ...

तीन-चारदा कमी कंटाळवाण्या विज्ञानाची मागणी झाल्यावर एकदा बाईंनी जेनेटिक्सचं पुस्तक मिटलं आणि म्हणाल्या, “ठीक आहे. काल त्या सिरियलचा एपिसोड पाहिलात ना? त्यात त्या बाळाचे वडील कोण यावरून वाद चालू आहेत. बाळाचे डोळे निळे आहेत, आईचे तपकिरी, आणि जी दोन माणसं बाबा असू शकतात त्यातल्या एकाचे घारे, दुसऱ्याचे निळे. बघा तुम्हाला शोधता येतंय का त्या बाळाचे बाबा कोण?”

पुढ्यातल्या कोऱ्या कागदाचे कोपरे दुमडत मी उरलेला पाऊण तास डोळे विस्फारून ‘विचारमग्न वर्गाकडे’ बघत राहिले...

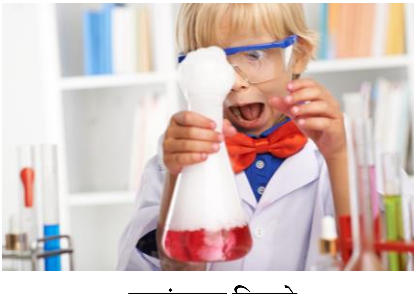
दर आठवड्यातून एक दिवस वर्तमानपत्रांतल्या वैज्ञानिक बातम्या गोळा करून शिक्षक त्यावर बोलायचे. ते संशोधन कुठे चालू आहे, सामान्य लोकांना फायदा होईल असं रूप त्याला यायला अंदाजे किती वर्ष जातील, यावर चर्चा व्हायची. त्यात ‘कहाणी’ कितपत आणि ‘विज्ञान’ कितपत हे कसं ओळखायचं, ते शिकवायचे. ‘विज्ञानाच्या संस्कृतीसाठी प्रश्न विचारणे सर्वात महत्त्वाचे आहे’ (‘Questioning is most important to the culture of Science’) हे त्या वर्गामुळे लक्षात राहिलेलं माझं आवडतं वाक्य !

वस्तूचं आकारमान मोजायचा प्रयोग ठाण्याच्या शाळेत केला तेव्हा सगळयांच्या पुढ्यातल्या लोखंडी गोळ्याचं आकारमान अगदी एकसारखं यावं म्हणून प्रयोग झाल्यावर आम्ही एकमेकांकडे चोरटी नजर टाकत होतो. इंग्लंडला तोच प्रयोग नववीत होता; तीच कृती तीनदा करायला सांगितली होती. त्यातलं कुठलं उत्तर खरं मानून त्यानुसार बाकीची बदलायची या विचारात मी होते, आणि आजूबाजूचे सगळे एकाच गोळ्याची तीन आकारमानं उत्तरपत्रिकेवर लिहून त्यांची सरासरी काढत होते.

“मग? कुठली दोन उत्तरं बदललीस?” ‘24.3 cm^3’ अशा तीनदा लिहिलेल्या माझ्या उत्तराकडे बघत मिस गॉ हसून म्हणाल्या.

“अं? नाही... चुकलं का माझं उत्तर?” माझा चेहरा खूप काळजीत पडला, आणि त्यांचं पुढचं वाक्य ऐकून गोंधळात!

“नाही, अगदी अचूक आहे, म्हणूनच मला जास्त काळजी वाटतेय.” (“No, it’s absolutely perfect, which worries me even more.”)



चुकांपासून शिकणे

तास संपल्यावर मला बाजूला बोलावून त्या म्हणाल्या, “जिथे जिथे माणूस आहे, तिथे तुला चुका सापडतील. या चुकांचे स्रोत शोधणं जास्त महत्त्वाचं आहे. तू पाण्यात गोळा पटकन सोडला असशील, किंवा पाणी स्थिर होण्याच्या आधीच आकारमान मोजले असशील, किंवा गडबडीत आकडा चुकला असेल. म्हणून आपण तीनदा मोजणी करतो आणि सरासरी काढतो. आपल्या चुका कशामुळे झाल्या असतील ते आपल्या रिपोर्टमध्ये लिहा, म्हणजे इतरांनाही त्याचा फायदा होईल.” (“You’ll find errors wherever you find a human. What’s important is to find the source of errors. You may have dropped the iron-ball in the water too quickly, you may have read the volume before the water re-settled, or you may have read the number wrong in a hurry. This is why we repeat the procedure three times and take an average. Find your sources of errors and state them in your report so that others can benefit from it!’’)

हे सगळं बाकीच्यांना आधीपासूनच कसं काय ठाऊक होतं ह्याचं मात्र मला अजूनही नवल वाटतं. आपण केलेलं संशोधन, प्रयोग, चुका, यांबद्दल कसं लिहायचं, ते जगासमोर कसं मांडायचं हे समजावून सांगायची अशीच हातोटी इंग्लंडच्या शाळांमधल्या बहुतांशी विज्ञानशिक्षकांकडे आहे... त्याला अभ्यासक्रमातही महत्त्व आहे.

राहता राहिला प्रश्न ‘उपयोगाचा’. ‘ह्याचा उपयोग काय?’ ला कधी अंत नसतोच. विज्ञानाच्या उपयोगाबद्दल अकरावीतल्या मॅडेलिनने आमच्या लाडक्या सरांना विचारलं. (ते गणित अप्रतिम शिकवायचे. प्रेमळ आणि गप्पिष्ट असल्याने मधल्या सुट्टीत मात्र कुठलाही विषय चालायचा!) त्यांनी विज्ञानाचे ‘उपयोग’ सांगून पाहिले. तरी इंग्लिश साहित्याची प्रेमी असलेल्या मॅडेलिनचा हेकेखोरपणा सुटत नाही म्हटल्यावर ते म्हणाले, “बरं! तुला केशभूषाकार व्हायचंय. तिथे कुठे तू ‘रोमिओ रोमिओ, व्हेअर आर दाऊ रोमिओ’ म्हणत फिरणारेस? त्याचा उपयोग तू शोध, तोपर्यंत मी तुझ्या प्रश्नाचं उत्तर शोधतो.”

दहावीनंतर मात्र तुम्ही निवडाल त्या विषयांसाठी मान मोडून काम करून घ्यायला सुरुवात होते. “तुम्ही आता स्वेच्छेने विज्ञानाचे विद्यार्थी बनला आहात. त्यामुळे शाळेच्या

पाठ्यपुस्तकातली कार्टून्स आता विसरा, हे तुम्हाला सांगणे हे माझे कर्तव्य आहे. कारण तुम्ही खरं माणसाचं कलेवर बघाल तेव्हा लिव्हरपासून वेगळ्या दिसाव्या म्हणून किडनी जांभळ्या रंगवलेल्या नसतील.” (“You are now Science students by choice. So it is my duty to tell you to forget the cartoons in your school textbooks. Because when you see a real human body, the kidneys won’t be painted purple just so you can tell them apart from the liver!”) ही वाक्य थंडगार आवाजात म्हणत बारावीच्या सरांनी वर्गात पहिला प्रवेश केला होता!

इंग्लंडमधे विज्ञान रंजक करण्याच्या प्रयत्नात कधीकधी ते फार ढोबळ होत जातं, त्याचा ‘अभ्यास’ करणं होत नाही असं कुठेतरी जाणवतं. बाकी विज्ञानामधल्या घटत्या रूचीची ओरड गेली नऊ वर्षं इंग्लंडमधे चालूच आहे. पण त्याबद्दल होणारे औषधोपचार जरा वरवरचे वाटतात. मोडकळीस आलेल्या एखाद्या वास्तूची डागडुजी करण्याऐवजी तिला फक्त वरून रंग दिल्यासारखे... विज्ञानातली मजा अनुभवून ते पुढे शिकत राहायला त्याचा पायाही पक्का हवा ना ! भारतातल्या अभ्यासात तावून सुलाखून निघालेले जेव्हा इंग्लंडला येतात तेव्हा तगड्या तयारीने येतात. रूची हळूहळू वाढतच जाते.

अजून एक फरक पदवी निवडताना माझ्यासमोर उभा ठाकला. “बारावीनंतर काय करणार?” या प्रश्नाला माझं ‘बीएस्सी’ हे उत्तर ऐकल्यावर इंग्लंडभर ‘वाह ! खूपच अवघड, पण तू काय बाबा, सहज करशील’ अशी प्रतिक्रिया असायची. हेच उत्तर भारतात दिल्यावर ‘अच्छा, मग इंजिनिअरिंगला सुद्धा नाही का मिळाली कुठेच ॲडमिशन?’ हे खूपदा कानावर यायचं.

दोन्हीकडच्या शाळेतलं विज्ञान आणि त्याची तयारी ‘पाहिल्यावर’ स्वतःला मनापासून एक समजावलं... इंग्लंडच्या प्रतिक्रियेमुळे डोक्यात हवा, आणि भारतातल्या प्रतिक्रियेमुळे डोक्यात राख तेवढी घालून घ्यायची नाही !

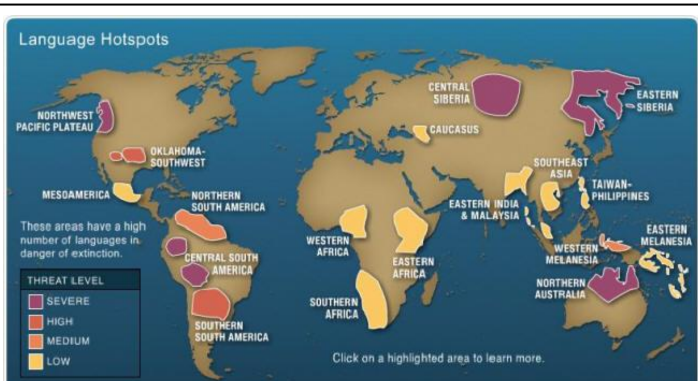
▲▲▲

लेखक : **अर्निका देशपांडे**, साकार नावाचा ब्लॉग चालवतात.

२०१९ : वर्ष आदिवासी भाषांचे

जगभरात ७००० भाषा बोलल्या जातात, त्यातील २६८० भाषा नामशेष होण्याच्या मार्गावर आहेत. यापैकी बहुतेक भाषा या जगातील ९० देशांमध्ये रहाणाऱ्या ५००० वेगवेगळ्या आदिवासी संस्कृतींचे प्रतिनिधित्व करणाऱ्या सुमारे ३७ कोटी लोकांच्या भाषा आहेत. जागतिकीकरणामुळे जगाच्या आर्थिक नाड्या ज्यांच्या हातात आहेत त्यांची संस्कृती झपाट्याने पसरते, व स्थानिक संस्कृतींचा तिच्यापुढे टिकाव लागत नाही. ही प्रक्रिया आजचीच नाही, तर जागतिक पातळीवर व्यापारउदीम सुरू झाल्यापासूनची आहे. सांस्कृतिक अभिसरण चांगले किंवा वाईट असण्याचा इथे मुद्दा नाही तर ते होते आहे हे वास्तव स्वीकारायला हवे, हा मुद्दा आहे.

वर उल्लेख केलेल्या आकडेवारीतील आदिवासी समुदायांनी आजतागायत आपली संस्कृती जपली आहे, आणि त्याचे काही फायदे आहेत आणि काही तोटे आहेत. एखादी संस्कृती जेव्हा संपते तेव्हा तिची भाषाही लोप पावते, आणि त्याबरोबरच त्या भाषेतील ज्ञान, वाङ्मय, इ. ही काळाच्या पडद्याआड लुप्त होतात.



जगभरातील धोक्यात असलेल्या भाषा

माणसाने इतर सजीवांच्या तुलनेत जी प्रगती साधली त्यात विविध माध्यमांद्वारे एका पिढीकडून दुसऱ्या पिढीकडे ज्ञान संक्रमित करता येण्याच्या क्षमतेचा महत्त्वाचा वाटा आहे. इतर सजीवांच्या प्रत्येक पिढीला आपली परिसंस्था, आपले मित्र, आपले शत्रू, आपली स्वतःची बलस्थाने व मर्यादा मुळापासून अनुभवातून शिकत जावे लागते, आणि मग नव्या ज्ञान निर्मितीला वेळ उरत नाही. याउलट माणूस आपल्या आयुष्याच्या कालावधीत आपल्या आधीच्या पिढ्यांनी बांधलेल्या ज्ञानावर आपले नवीन ज्ञान रचत जाऊ शकतो. ज्ञानाच्या साठवणीच्या व संक्रमणाच्या या महत्त्वाच्या कामासाठी भाषा हे माध्यम आहे. त्यामुळे भाषेचा लोप हा ज्ञानाचा आणि संवादाचाही लोप आहे. भाषिक अज्ञानातून दोन समूहांमध्ये गैरसमज व संघर्ष निर्माण होऊ शकतात, तसेच काही समूहांचा प्रगतीचा मार्गही खुंटू शकतो.

जगातील सर्व माणसांचे सांस्कृतिक जीवन एकच झाले, तरीही जगात विविध ठिकाणी बोलल्या जाणाऱ्या भाषांच्या जतनातून जगातल्या वैविध्यपूर्ण सांस्कृतिक ठेव्यांचे व ज्ञान पध्दतींचे जतन होऊ शकते. आपली नाळ कशाशी जुळली आहे, आपण कोण आहोत व कोठून आलो आहेत, या प्रश्नांची उत्तरे त्यातून भावी पिढ्यांनाही मिळत राहतील.


www.jagran.com

जगातील भाषा वैविध्य व त्याद्वारे सांस्कृतिक वैविध्य अधोरेखित व्हावे, या दृष्टिकोनातून संयुक्त राष्ट्रसंघाने २०१९ हे आदिवासी भाषांचे वर्ष जाहीर केले आहे.

शैक्षणिक संदर्भतर्फे सर्व वाचकांना आवाहन - आदिवासी भाषांचे लिखित किंवा इतर स्वरूपातील नमुने, भाषाविषयक वैज्ञानिक दृष्टिकोनातून चिकित्सा करणारे लेख, आदिवासी भाषांतील कथा, कविता, इ. ची मराठी भाषांतरे, इ. स्वरूपाचे साहित्य आम्हाला जरूर पाठवावे. आमचा इमेल **sandarbh.marathi@gmail.com**

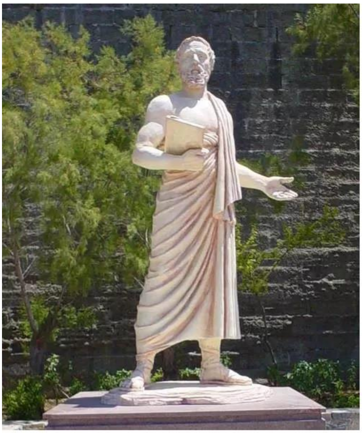
▲▲▲

इतिहासाचा गैरवापर

लेखक : श्रद्धा कुंभोजकर

इतिहासाचा गैरवापर यासंदर्भात मांडणी करण्यापूर्वी थोड्या मूलभूत संकल्पनांचा विचार करणं मला गरजेचं वाटतं. इतिहास आणि भूतकाळ या दोन वेगळ्या गोष्टी आहेत. ही बाब आपण बऱ्याचदा विसरतो. जे काही होऊन गेलेलं आहे त्या सगळ्याच गोष्टी भूतकाळामध्ये, गतकाळामध्ये येतात. पण जेव्हा कुणीतरी या घटना आठवणींमध्ये, स्मृतीमध्ये जतन करतं, आणि त्याच्या आधारानं सुसंगत इतिहासक्रमाची नोंद करतं तेव्हा भूतकाळाचा इतिहास बनतो. म्हणजे भूतकाळ हा जणू इतिहास या ज्ञानशाखेचा कच्चा माल आहे, आणि त्याच्यावर थोडी प्रक्रिया करणं गरजेचं असतं. घडलेल्या गोष्टी कोणीतरी महत्त्वाच्या आहेत असं मानून नोंदवल्या पाहिजेत आणि त्या नोंदवलेल्या गोष्टींचा वापर करून कोणीतरी त्या नोंदींच्या आधाराने इतिहासलेखन केलं पाहिजे.

हिरोडोटस या ग्रीक तत्त्ववेत्त्याने *हिस्टरीज्* (इ.स.पूर्व ४४०) हे पुस्तक लिहिलं. त्यामुळे इतिहास या ज्ञानशाखेची सुरुवात हिरोडोटसपासून झाली, असं मानलं जातं. ‘हिस्टोरिया’ या शब्दापासून संशोधन किंवा तपास – एखाद्या गोष्टीमध्ये खोलात जाऊन तपास करणे, चौकशी करणे, विचार करणे अशा अर्थाने ‘हिस्ट्री’ हा शब्द रूढ झालेला आपल्याला दिसतो. भारतीय भाषांकडे



हिरोडोटस

वळायचं झालं तर आपल्याकडे इति+ह+आस म्हणजे इतिहास असं म्हणतात. आणि ही शब्दरचना मला खूप महत्त्वाची वाटते. कारण इति म्हणजे असं, ह याचा अर्थ म्हणे किंवा असं सांगतात आणि आस म्हणजे होतं किंवा घडलं. म्हणजे 'इतिहास' याचा अर्थ झाला – असं घडलं असं सांगतात. आपण मघाशी जी इतिहासाची व्याख्या पाहिली की काहीतरी घडणं आणि मग कुणीतरी ते सांगणं, नोंदवून ठेवणं, त्याची सुसंगत पुनर्रचना करणं, या दोनही पायऱ्या 'इतिहास' या शब्दामध्येच अभिप्रेत आहेत. जेव्हा आपण इतिहासाकडे ज्ञानशाखा म्हणून बघतो तेव्हा त्यामध्ये आपण चिकित्सक दृष्टीने काही गोष्टी कशा घडल्या? नक्की घडल्या की नाही? सांगणारा कोण आहे? याची माहिती काढणं अभिप्रेत असतं. काय घडलं याची चिकित्सा किंवा चौकशी करणं, कोणी तरी ती माहिती सांगणं आणि आपण त्यावर प्रक्रिया करणं या एवढ्या सगळ्या गोष्टी इतिहास या शब्दातच अभिप्रेत असतात.

या सगळ्यांचा वापर नक्की काय करायचा, इतिहास हा उपयुक्त विषय आहे असं कशासाठी मानायचं किंवा त्याची काही कार्य, उद्दिष्ट आहेत का? तर हो. इतिहासाला कार्य आणि उद्दिष्ट आहेत. एखादी गोष्ट घडली, त्या संदर्भातली माहिती मिळावी, असा माहितीपुरता एक उपयोग आपण मानू शकतो. दुसरी गोष्ट म्हणजे इतिहासामधून काही एक बोध व्हावा, अशी अपेक्षा लोक ठेवत असतात. म्हणजे 'आपण त्यांच्या समान व्हावे, हाच सापडे बोध खरा।' अशी इतिहासामधून प्रेरणा घ्यावी आणि आपण त्यांच्यासारखं व्हावं किंवा असं करू नये किंवा असं करावं इत्यादी गोष्टींचा बोध घेणं, हे सुद्धा इतिहास या ज्ञानशाखेचं एक कार्य आहे. तिसरी गोष्ट म्हणजे इतिहासाला थेरपी किंवा उपचार मूल्य आहे. जखमांवरती फुंकर घालण्यासाठी म्हणून आपण इतिहासाचा वापर करू शकतो. हा मुद्दा थोडा विस्ताराने सांगते. अनेकदा गतकाळामध्ये घडलेल्या काही गोष्टी असतात. कुणी कुणावरती अन्याय केलेले असतात, कुणी कुणाच्या श्रमांची चोरी केलेली असते. कुणी कुणाला मानवी प्रतिष्ठेपासून वंचित ठेवलेलं असतं, या सगळ्या गतकालातील अन्यायांचा जेव्हा आपण विचार करतो, तेव्हा आपल्याला असं वाटतं की, अरे –अन्यायांपासून लोकांना वाचवणारी ही एक व्यक्ती होऊन गेली बरं का, तिचा इतिहास कथन केलाच पाहिजे. त्यामुळे आपण आपल्या दुःखावर फुंकर घालण्यासाठी

उपचारपद्धतीसारखा इतिहासाचा वापर करतो. म्हणजे इतिहासाची तीन कार्ये आपण बघितली. एक बोधात्मक आहे, दुसरं कार्य माहितीपर आहे आणि तिसरं म्हणजे इतिहासाचा उपचारपद्धती म्हणून वापर असं आहे.

इतिहासाचे असे विविध वापर, कार्ये जेव्हा आपण समजून घ्यायचा प्रयत्न करतो, तेव्हाच आपल्याला गैर पद्धतीने वापर करणं म्हणजे काय हे लक्षात येतं. यासाठी मुद्दाम ही थोडीशी तात्त्विक आणि इतिहासाच्या अभ्यासक्षेत्रासंबंधीची चर्चा केली.

इतिहासाचा वापर कोणत्या उद्दिष्टासाठी केला जातो, त्या उद्दिष्टानुसार तो गैरवापर आहे की वापर आहे हे आपण ठरवू शकतो. याचा अर्थ, आधी आपल्याला कुठल्याही ज्ञानशाखेचं उद्दिष्ट ठरवलं पाहिजे की, या सगळ्या ज्ञानामधून मी पन्नास देशांचा, वीस प्रदेशांचा आणि शंभर व्यक्तिमत्त्वांचा अभ्यास केला तर पुढे याचं फलित काय आहे? तर माझ्या मते, या सगळ्याचं फलित हे असलं पाहिजे की, आपण एका शोषणविरहित समाजाची रचना, निर्मिती या अभ्यासामधून करू शकू. प्रत्येकाचे उद्देश अर्थातच वेगळे असू शकतात. त्यामुळे मी हे अगदी फक्त माझ्यापुरतं म्हणते की, कुठल्याही ज्ञानशाखेच्या अभ्यासाचं आणि तसंच इतिहासाचं शोषणविहीन समाजरचना हे उद्दिष्ट असू शकतं. असा एक समाज जर आपण रचू शकलो, आणि त्याला उपकारक अशी मांडणी जर इतिहासातून होत असेल तर ते माझ्या उद्दिष्टाला पूरक म्हणून योग्य आहे, असं मला वाटतं. ही शोषणविहीन समाजरचना निर्माण करायची आणि त्यासाठी इतिहासाचा अभ्यास करायचा असं आपण म्हटलं, तर इतिहास लोकांच्या समोर कसा मांडावा, हा प्रश्न आपल्यासमोर निर्माण व्हायला लागतो. कारण आपलं उद्दिष्ट शोषणविहीन समाजरचनेचं आहे, पण आपल्याला आपल्या भूतकाळामध्ये दिसतंय की, अनेक ठिकाणी, अनेक प्रसंगी, अनेक पातळ्यांवर, विविध प्रकारे लोकांचं शोषण तर झालेलं आहे. मग आता काय करायचं? शोषण झालंच नव्हतं, असं म्हणून झालेल्या गोष्टी झाकून ठेवायच्या? की असं असं झालं होतं, त्याचा आपण क्षमाशीलतेने स्वीकार केला पाहिजे, पण इथून पुढे आपण हे थांबवलं पाहिजे, अशी शिकवण आपण इतिहासाच्या वाचकांना द्यायची, हा खरा कळीचा प्रश्न असतो. म्हणजे प्रत्येकाला आपापला युटोपिया, एक आदर्श स्वप्नलोक,

जेव्हा रचायचा असतो, त्यासाठी प्रत्येकजण आपापल्या इतिहासाच्या कथनाचा वापर करत असतो. त्यामध्ये गैर काय आहे? तर गैर उद्देशाने केलेला इतिहासाचा वापर हा गैरवापर म्हणता येईल. उदाहरणार्थ, असलेल्या विषमता आणखीनच खोल व्हाव्यात, त्या आहेत तशा लोकांनी स्वीकाराव्यात, लोकांना त्या चांगल्याच आहेत, असं वाटावं, अशा हेतूनं कुणी म्हणालं, की बाई गं, हे इतिहासकाळातले दाखले पहा आणि आजही तू सती जा, उपासतापास करून शरीराची हानी करून घे. आणि त्यामुळेच आपली समाजरचना टिकून राहील. तर असं सांगणं म्हणजे स्त्रियांना समाजात मिळणारी विषमतेची वागणूक आणखी पक्की करणारा इतिहासाचा गैरवापर आहे, असं मी म्हणेन.

मघाशी मी म्हणाले की, प्रत्येकाचं एक आपापल्या इतिहासाचं कथन असतं. या अनुषंगाने मी तुम्हाला एका गोष्टीची आठवण करून देऊ इच्छिते. आपण सगळ्यांनी बहुधा प्राथमिक शाळेमध्येच ही गोष्ट ऐकलेली असते. एक कावळा होता. तो चोचीमध्ये खाण्याचा तुकडा घेऊन झाडाच्या फांदीवर बसलेला होता. खाली कोल्हा आला आणि त्याला म्हणायला लागला की, अरे, तू किती सुंदर गाणं म्हणतोस. मला गाणं म्हणून दाखव की. कावळा फसला. त्याने गाणं म्हणण्यासाठी जेव्हा चोच उघडली, तेव्हा त्याच्या चोचीमधून अन्नाचा तुकडा खाली पडला आणि कोल्हा तो घेऊन पळून गेला. ही



एक छोटी गोष्ट आहे. पण एक कथन म्हणून, इतिहासाचे अभ्यासक, वाचक म्हणून सजगपणे दुसऱ्याही अंगाने आपण त्याकडे बघू शकतो. जेव्हा मी प्राथमिक शाळेमध्ये होते, तेव्हा या गोष्टीचं नाव होतं, 'चतुर कोल्हा आणि मूर्ख कावळा'. म्हणजे गोष्टीच्या नावापासूनच यामध्ये त्या कावळ्याला दोष दिला होता. त्याने स्तुतीला भुलून जाऊन चोच उघडली आणि आपलं अन्न गमावून बसला. जेव्हा मी इतिहासाचा अभ्यास करायला लागले आणि या सगळ्या कथनाकडे बघायला लागले, तेव्हा मला वाटलं की, मी जर कावळ्याच्या जागी असते, तर मी या गोष्टीला असं नाव दिलं असतं का? निश्चित दिलं नसतं. जर आपल्याला कुणी कुणाची भाकरी पळवून नेणं हे मजेशीर आणि हुशारीचं काम वाटत असेल तर आपल्याला ही गोष्ट 'चतुर कोल्हा आणि मूर्ख कावळा' म्हणून आवडेल. अन्यथा असलेल्या शोषणकारी व्यवस्थेला आणखीन खोलवर रुजवणारी आणि तिची भलावण करणारी अशी गोष्ट म्हणूनही आपण तिच्याकडे बघू शकतो. म्हणजे सांगायचा मुद्दा असा की, तुमचा दृष्टीकोन काय आहे, हे फार महत्त्वाचं असतं. इतिहासाचे अभ्यासक नेहमी अशा द्वंद्वांमध्ये सापडत असतात की, कुठल्या गोष्टीच्या बाबतीत आपण कशी भूमिका घ्यायची? मी जर इतिहासकार असेन तर ज्याची भाकरी हिरावली गेली, त्या कावळ्याची बाजू घेणार की, ज्याने हुशारीने स्वतःची भूक भागवण्यासाठी कावळ्याचं अन्न पळवलं त्या कोल्ह्याची बाजू घेणार? लहानपणी अर्थातच 'गप्प बसा' संस्कृतीमध्ये आपण गोष्टीचं शीर्षक हेच सत्य मानलं. पण आता जेव्हा आपण अधिकाधिक विचार करायला लागतो, तेव्हा असं लक्षात येतं की, आपण दुसऱ्याही बाजूने विचार करणं गरजेचं आहे. आणि नुसता विचार करणं नाही – तर जेव्हा अस्तित्वात असलेल्या विषमता आणखीनच सखोल व्हाव्यात, त्यांची आणखीनच भलावण व्हावी, यासाठी अशा अनेक कथनांचा वापर केला जातो तेव्हा त्याचा निषेध करणं, त्याच्याविरुद्ध बोलणं, हेसुद्धा अतिशय गरजेचं आहे. पण हे सगळं कळण्यासाठी आपल्याला थोडाबहुत इतिहास वाचणं, त्याच्याकडे विशिष्ट अशा दृष्टीने बघणं हे गरजेचं असतं असं मला वाटतं. म्हणजे इतक्या छोट्या छोट्या कथनांचादेखील जर का गैरवापर होत असेल, तर इतिहास या गतकालाच्या कथनाचा गैरवापर होतो, हे आपल्याला मान्य केलंच पाहिजे.

इतिहासाचा गैरवापर होतोय का, याचा विचार करायचा म्हटला तर आपल्याला प्रत्येक कथन तपासून पाहणं अतिशय गरजेचं आहे. म्हणजे इथे पुन्हा आपली इतिहासकार म्हणून भूमिका किंवा इतिहासाचे सजग वाचक म्हणून भूमिका ही खूप महत्त्वाची असते. आमच्या इतिहासाच्या क्षेत्रामध्ये कुणी काही गतकाळाविषयी कथन केलं तर ते सहजासहजी मान्य केलं जात नाही. म्हणजे इतिहासलेखनामध्ये नुसता 'कच्चा माल' मिळून चालत नाही. त्याची चिकित्सा करणं आणि त्याला पाच मूलभूत प्रश्न विचारणं अपेक्षित असतं. "हू? व्हेन? व्हॉट? व्हेअर? व्हाय?". म्हणजे सांगणारा कोण आहे, कधी सांगतोय, काय सांगतोय म्हणजे त्याचं कथन नक्की काय आहे, कुठे सांगतोय म्हणजे त्याचं स्थान काय आहे - जात, वर्ग, लिंगभाव, प्रादेशिक, ग्रामीण, शहरी इत्यादी सर्व प्रकारची स्थानं यात आली. आणि शेवटचा प्रश्न म्हणजे याच्या सांगण्यामागची प्रेरणा नक्की काय असू शकते? कुठल्याही कथनाच्या संदर्भात आपण जेव्हा या पाचही प्रश्नांचा विचार करतो, तेव्हा निश्चितपणे आपल्याला, ही गोष्ट आपल्यापर्यंत पोहोचते आहे; पण पोहोचवणाऱ्यांचे उद्देश काय आहेत हे कळतं. त्यामुळे इतिहास या ज्ञानशाखेमध्ये आपल्याला एखादी बखर मिळो, एखादं काव्य मिळो, कुणाचा शिलालेख मिळो, एखादं नाणं मिळो; तरी आम्ही लगेचच्या लगेच हे अमुक काळातलं नाणं आहे, अमुक व्यक्तीने लिहिलेलं काव्य आहे यावर विश्वास ठेवत नसतो.



सध्या आपण ज्या काळामध्ये जगतोय, तो माहितीच्या महास्फोटाचा काळ आहे. साध्यासाध्या गोष्टींच्या बाबतीत व्हॉट्सॲप असेल, फेसबुक असेल, आणखी सोशल मीडिया असतील, इंटरनेट असेल, इतक्या प्रकारांनी आपल्याकडे माहिती ही चुकीच्या, सत्याचा अपलाप करणाऱ्या, सत्य झाकून ठेवणाऱ्या, सत्याचा विपर्यास करणाऱ्या पद्धतीने पोचत असते

की, 'हू, व्हेन, व्हॉट, व्हेअर, व्हाय?' एवढे पाच प्रश्न जरी आपण डोक्यामध्ये जागृत ठेवले, तरी आपल्याला त्याचा खूप उपयोग होईल, असं इतिहासाची अभ्यासक म्हणून मला वाटतं. खरं म्हणजे कुठलाही विषय असो, इंजिनिअरिंग, विज्ञान, कॉमर्स, त्या त्या शास्त्राचं तत्त्वज्ञान हेच सांगतं की, कुठल्याही गोष्टीवर दिसताक्षणी चिकित्सेशिवाय विश्वास ठेवू नका.

पण हे बोलतानाच मला 'संशयात्मा विनश्यते।' असं गीतेमध्ये म्हटलंय ते आठवलं. म्हणजे, संशय घेतला तर तुमचा विनाश हा ठरलेला आहे. आजच्या आधुनिक काळात आपण जी चिकित्सा करणं अपेक्षित आहे, त्याच्या बरोबर उलट्या विधानांचा वारसा अशा अनेक पारंपरिक ग्रंथांमधून आपल्याला मिळालाय. प्रश्न असा येतो की, माझ्या आजीची चौघडी आहे, म्हणून मी जितक्या कौतुकाने, प्रेमाने जपून ठेवीन, तसाच हा वैचारिक वारसाही मी कौतुकाने सांभाळत राहावं का? तर तुकारामांच्या रचनेतलं अतिशय उत्तम उदाहरण मला इथे दिसतं. 'आम्हांसी नावडे आमुचे संचित।' जे संचिताचं गाठोडं आमच्या खांद्यावरती तुम्ही दिलेलंआहे, ते आम्हाला आवडत नाही, असं स्पष्ट शब्दांमध्ये ते म्हणून जातात. परंपरा आहे म्हणून पाळलं पाहिजे, त्याला नाही कसं म्हणणार, असा एक पेच असतो. व्यवस्था कितीही त्याला कवटाळून ठेवायला सांगत असेल, तरी जर आधुनिक बनायचं असेल तर नावडत्या वारश्याचं काय करायचं हे आपल्याला चार-पाचशे वर्षांपूर्वीच तुकारामांनी सांगितलेलं आहे. जे संचित आपलं झालेलं आहे, मिळालेला जो वारसा आहे, तो आवडत नसेल तर मोकळेपणाने आपण सांगू शकतो की, हे मला आवडत नाही. कुणी कितीही सांगू दे, उपास कर, व्रतं कर, तुझी जातच श्रेष्ठ आहे किंवा कनिष्ठ आहे, तर ते मला मान्य नाही. त्यामुळे इतिहास ही गोष्ट तारतम्यानेच घेतली पाहिजे, असं माझं इथे कळकळीचं सांगणं आहे. इतिहासामध्ये अनेक गोष्टी घडल्याही असतील. कुणी कुणाचं शोषण केलं, कुणी कुणाला मारलं, आणखी काय विध्वंस केले. पण त्या सगळ्या गोष्टी घेऊन आपण तसंच वागायला हवं का? तीच गोष्ट आपण पुन्हा पुढे करत राहाणार का, चाकोरी आणखी खोल करत जाणार आहोत का, याचा विचार आज २०१८ मध्ये आपण केला नाही, तर आपण एका मूलतत्त्ववादी अशा पद्धतीच्या आयुष्यामध्ये चिणले जाऊ अशी मला भीती वाटते.

इतिहासात काही तथ्ये असतात. त्यांचा आपण काही सर्जनशील असा अन्वयार्थ लावत असतो. ही जी तथ्ये आहेत, ती कोणीतरी नोंदविलेली असतात. आपण ही महत्त्वाची गोष्ट अनेकदा विसरतो की, इतिहास हा ज्या गोष्टींच्या आधाराने आपण रचतो, त्या गोष्टी या त्या त्या नोंदविणाऱ्याच्या स्मृतिपटलावरती उमटलेले गतकालीन घटनांचे ठसे आहेत. पिएर नोरा नावाचा फ्रेंच तत्त्वज्ञ आहे, ज्याने फ्रान्समधल्या स्मृतिस्थळांबद्दल अनेक खंड लिहून प्रसिद्ध केले आहेत. घडून गेलेल्या पण अप्रिय अशा काही गोष्टी आपण इतिहासात मांडायचंच टाळतो. तर दुसरीकडे भूतकाळात घडलेल्या काही गोष्टींची स्मृती अवाच्या सव्वा प्रमाणात जपली जाते. काही गोष्टींची स्मृती फारच तोकड्या स्वरूपात जपली जाते. आणि कधीकधी तर, अगा जे घडलेचि नाही, अशा न घडलेल्या गोष्टींचीही आठवण पद्धतशीरपणे निर्माण करून जतनही केली जाते. या स्मृतींच्या विविध रूपांना नोरा यांनी अनुक्रमे स्मृतिभ्रंश -एम्नेझिया, अतिस्मृति – हायपरम्नेझिआ, स्मृतिक्षय- हायपॉम्नेझिआ आणि कृतकस्मृती म्हणजेच स्यूडोम्नेझिया अशी नावं दिली होती.

आपल्या इतिहास या क्षेत्रातील सगळ्या अभिव्यक्ती या स्मृतींवरच आधारलेल्या असतात. त्यामुळे मुळामध्ये नोंदवतानाच एखादी गोष्ट नोंदवली नाही, एखाद्या गोष्टीबद्दल बोललंच नाही, असं होत असतं. छत्रपती शाहूमहाराजांनी जातीव्यवस्थेच्या विरोधात अविरत कार्य केले. त्या जातीव्यवस्थेपायी अनेक प्रकारांनी लोकांचं शोषण झालेलं आपल्याला दिसतं. अशा अनेक गोष्टी आहेत, ज्याबद्दल आपण स्मृतिभ्रंश झाल्यासारखं पूर्णत: मौन बाळगत असतो, आणि खरं तर काही विशेष महत्त्व देण्याच्या योग्यतेच्या नाहीत अशा दुसऱ्याच कुठल्या तरी गोष्टी लोकांच्या मनात कृतक स्मृती निर्माण व्हाव्यात, भ्रम निर्माण करावा, म्हणून आपल्यावर सतत आदळत असतात. जणू काही तेच खरे आपले राष्ट्रीय प्रश्न आहेत. इतिहासाचा गैरवापर असं आपण जेव्हा म्हणतो, तेव्हा या सर्व गोष्टी आपल्याला विचारात घेतल्या पाहिजेत. म्हणजे नुसतं एका व्यक्तीने एक इतिहासाचं पुस्तक लिहिलं आणि त्यामध्ये २५ आणि ५० क्रमांकाच्या पानावर अशा दोन चुका आढळल्या, म्हणजे त्याने इतिहासाचा

गैरवापर केला किंवा चुकीचा इतिहास लिहिला इतकी ही साधी सोपी गोष्ट नसून इतिहासाचा गैरवापर ही एक खोलवर जाणारी मानसिक अशी प्रक्रिया आहे.

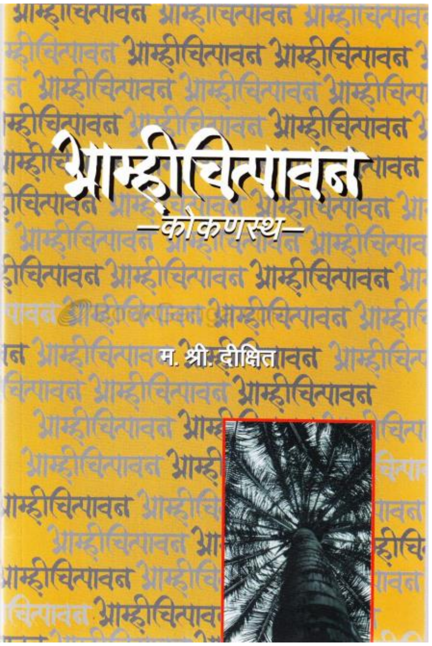


मार्क फेरो

मार्क फेरो या लेखकाचं 'इतिहासाचा वापर आणि गैरवापर' (Use and Abuse of History) हे १९८१साली पहिल्यांदा प्रकाशित झालं. म्हणजे त्याच्या प्रकाशनाला ३५ वर्षे होऊन गेली. या पुस्तकात भारताच्या संदर्भात एक छोटंसं प्रकरण आहे. सांगायचा मुद्दा असा की, जगाच्या पाठीवर कित्येक देश असे आहेत, खरं सांगायचं झालं तर प्रत्येक समाज असा आहे की, जिथे इतिहास या गोष्टीचा गैरवापर केलेला आपल्याला दिसतो. मग याचा अर्थ असा आहे का की इतिहास या गोष्टीचा गैरवापर होणार हे ठरलेलंच आहे? जसं आपण श्रमिक प्रतिष्ठानचे लोक आहोत. आपण श्रम करून, कष्ट करून इथे उदरनिर्वाह करतो. आणि जगभरामधल्या श्रमिकांशी आपलं नातं जोडतो. तसं भारतात इतिहासाचा असा गैरवापर केला जातोय, असं एका छोट्या प्रकरणात जरी लिहिलेलं असलं, तरी या पुस्तकातील इतर चौदा प्रकरणे वाचून आपल्याला कदाचित थोडासा दिलासा मिळू शकतो की, जगभरामध्ये अनेक ठिकाणी, अनेक असे शोषित-वंचित समाज आहेत, ज्यांचा इतिहास पुसून टाकण्याची किंवा ज्यांच्या इतिहासाची मोडतोड करण्याची प्रथा त्या त्या देशांमध्ये रुजलेली आहे. याचा अर्थ आपण या लढाईत एकटे नाही आहोत. या दृष्टीने मी दोन उदाहरणांचा अभ्यास केला होता. दोन वर्षांपूर्वी 'इतिहासाचे वापर आणि गैरवापर' हा एका परिषदेचा विषय होता. त्यामध्येही हंगेरी, पोलंड, स्वित्झर्लंड, नेदरलँड्स अशा वेगवेगळ्या देशांमधून आलेले अभ्यासक त्यांच्या त्यांच्या देशांमध्ये इतिहासाचा कसा गैरवापर केला गेला, अस्तित्त्वात असलेल्या शोषणव्यवस्था आणखीन खोलवर रुजविण्यासाठी इतिहास कसा सांगितला गेला, अशी

उदाहरणे घेऊन आले होते. माझ्या शोध निबंधामध्ये मी महाराष्ट्र आणि मराठी भाषेची दोन उदाहरणे उपस्थित लोकांसमोर मांडली.

आपल्या इतिहासविषयक कथनाला वैधता प्राप्त करण्याचं साधन म्हणून इतिहासाचा वापर कसा होतो आणि त्यातून सामाजिक उतरंडीतील संबंधिताचं स्थान कसं प्रस्थापित होतं, हे पहिल्या उदाहरणातून दिसून येईल, असं वाटतं. अभ्यासकांसाठी ‘संदर्भ-पुस्तक’ असल्याचा आभास निर्माण करणारं ‘आम्ही चित्पावन’[1] हे पुस्तक २००३ साली प्रकाशित झालं. चित्पावन जातीच्या विविध लेखकांचे ३० लहान लेख यात आहेत. यातील सर्वांत जुना लेख १९१३ सालचा आहे आणि सर्वांत अलीकडचा लेख २००३ साली लिहिलेला आहे. काही धूसर संस्कृत स्त्रोतांमधून[2] वंशावळीचा दावा या पुस्तकात करण्यात आलेला आहे. ब्रिटिश वासाहतिक प्रशासकांनी चित्पावनांच्या विविध गुणांची दखल घेतल्याची उत्साही जाहिरातही या पुस्तकात आहे. शिवाय, भारतीय सामाजिक रचनेत सर्वोत्तम स्थान चित्पावनांसाठी राखून ठेवत जाती आधारीत दडपशाहीच्या अपराधभावापासून त्यांना मुक्त करणारी अनिर्बंध उदार वृत्ती या पुस्तकात दाखवण्यात आली आहे ‘चित्पावन हे निःसंशयपणे भारतातील अतिशय सक्षम वर्गांमधील एक आहेत’, अशी प्रशस्ती १८८५ साली



[1] पश्चिम भारतातील ‘चित्पावन’ ही ब्राह्मणांची उपजात आहे आणि ती जातीय उतरंडीतील सर्वोच्च स्थानी असल्याचा दावा केला जातो.

[2] म. श्री. दिक्षित, *आम्ही चित्पावन*, नीळकंठ प्रकाशन, पुणे, २००३, पानं ३४, १२२.

मुंबई प्रांताच्या दर्शनिकेत देण्यात आली हेही त्यात हर्षभराने नोंदवलं आहे. परंतु मी जेव्हा हू, व्हेन, व्हॉट व्हेअर, व्हाय या प्रश्नांना जागून दर्शनिकेची प्रत वाचली, तेव्हा हे स्पष्ट झालं की तो भागही मुळात नरसो रामचंद्र गोडबोले[3] या चित्पावन हस्तकाने[4] लिहिलेला होता, अशी नोंद दर्शनिकेच्या ऋणनिर्देशातच केलेली आहे! इतिहासाच्या वापर व गैरवापराचा 'नमुना' म्हणून या पुस्तकाचा विचार का करायचा? म्हणजे बाजारात इतर असंख्य पुस्तकं उपलब्ध असताना याचाच अभ्यास कशासाठी?

तर इब्न खाल्दून या इतिहासाच्या तत्त्वचिंतकानं चौदाव्या शतकात दिलेला इशारा इथे नोंदवावा वाटतो:

"... लेखकाचं मनच जर विशिष्ट मताविषयी किंवा पंथाविषयी पक्षपाती झालं असेल, तर या मताला वा पंथाला मान्य होणारी माहिती चिकित्सेविना स्वीकारली जाते. पूर्वग्रह व पक्षपातीपणा यांमुळे चिकित्सक वृत्ती विरळ होते आणि चिकित्सक तपासणी नाकारली जाते. परिणामी, खोटेपणा स्वीकारला जातो आणि त्याचा प्रसारही केला जातो."[5]

पहिलं कारण- हे पुस्तक 'संदर्भा'साठी असल्याचा दावा करण्यात आला आहे. विसाव्या शतकातील बरीच जनमान्यता लाभलेल्या इतिहासकारांचे, बुद्धीजीवींचे व राजकीय नेत्यांचे लेख या पुस्तकात आहेत. वि. का. राजवाडे, चिं. वि. वैद्य आणि लोकमान्य टिळक यांसारख्या मंडळींचा यात समावेश आहे. दुसरं कारण- हे पुस्तक 'ट्रोजन हॉर्स' मोहिमेसारखं किंवा मेंढ्यांची कातडी पांघरून त्यांच्या कळपात शिरलेल्या लांडग्यासारखं आहे. अगदी प्रमाण मराठीत लिहिलेल्या या पुस्तकात उच्चजातीयांशी पारंपरिकरित्या जोडली गेलेली जातीय आक्रमकता आढळत नाही. त्यामुळे एका समुदायासंबंधीच्या कथनांचं हे निरुपद्रवी संकलन आहे, अशी समजूत होण्याची शक्यता आहे. पण ती गैरसमजूत म्हणावी लागेल.

---

[3] Gazetteers of the Bombay Presidency, Vol. 18, Part I, Poona. Bombay, 1885, Acknowledgements.

[4] १८८४ साली गोडबोले यांना 'रावसाहेब' ही पदवी बहाल करण्यात आली होती. त्यांनी ब्रिटिश राणीसाठी काही सेवा देऊ केली असल्याशिवाय हे घडणं शक्य नव्हतं. त्यामुळे त्यांचा उल्लेख 'हस्तक' असा केला आहे.

[5] Ibn Khaldun, The Muqaddimah, An Introduction to History, Translated by Franz Rosenthal, Princeton University Press, 1969, p. 35.

अनिर्बंध उदारमतवादी विचारसरणीप्रमाणे या पुस्तकातही असा दावा केला आहे की, चित्पावनांनी त्यांचं स्थान हक्कानं कमावलेलं आहे. मुळात इतर जातींना कनिष्ठ लेखूनच चित्पावनांना विशेषाधिकार प्राप्त झाले, याविषयी एक शब्दही या पुस्तकात नाही. किंबहुना हे पुस्तक जातीय भेदभावाचं समर्थन करणारं ठरतं, कारण विशेषाधिकारी वागणूक मिळण्यास चित्पावन 'निसर्गतः' पात्र आहेत अशा स्वरूपाची मांडणी त्यात आहे. खरं तर, लढाऊ वंशाचा सिद्धान्त आणि आर्य आक्रमणाचा सिद्धान्त यांसारखी मांडणी पूर्णतः निरर्थक असल्याचं पूर्वीच सिद्ध झालेलं आहे आणि तरीही जातींना त्यांच्या कथित स्वभावधर्मानुसार जोडण्यात आलेल्या मिथ्या-वैज्ञानिक वैशिष्ट्यांचं समर्थनही या पुस्तकात केलेलं आहे.

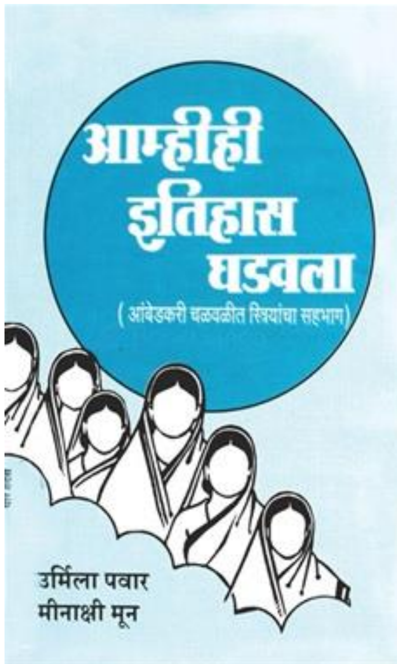
प्रस्तुत नमुना-अभ्यासासाठी निवडलेलं दुसरं पुस्तक इतिहासाचं नाही आणि त्यामध्ये तसा काही दावाही केलेला नाही. पण त्यात आपली बाजू ठासून मांडण्यासाठी केलेला इतिहासाचा वापर लक्षवेधक आहे. इतिहासलेखनाच्या सबाल्टर्न प्रवाहाचे उद्गाते रणजित गुहा यांनी नमूद केल्याप्रमाणे, 'भारतीय राष्ट्रवादाच्या इतिहासलेखनावर अभिजनवादाचं वर्चस्व राहिलं आहे- वासाहतिक अभिजनवाद आणि बूर्झ्वा-राष्ट्रवादी अभिजनवाद असे दोन्ही प्रकार त्यात आहेत... भारतीय राष्ट्राची निर्मिती आणि या प्रक्रियेला आधारभूत ठरलेल्या राष्ट्रवादी जाणीवेचा विकास केवळ किंवा मुख्यत्वे अभिजनांमुळे झालेला आहे, असा पूर्वग्रह या दोन्ही प्रकारच्या अभिजनवादांमध्ये आढळतो.'[6] इथे अभ्यासलेलं पुस्तक या प्रवाहाविरुद्ध जात अभिजन नसलेल्या लोकांना कर्तेपण (एजन्सी) व आवाज देण्याचा प्रयत्न करतं.

'आम्हीही इतिहास घडवला'[7] असं या पुस्तकाचं नाव आहे. सामाजिक मुक्तीसाठी डॉ. आंबेडकरांनी सुरू केलेल्या चळवळीत सहभागी झालेल्या दलित स्त्रियांच्या मुलाखतींचं संकलन यामध्ये करण्यात आलं आहे. वासाहतिक काळापासून वसाहतोत्तर काळापर्यंत भारताच्या स्थित्यंतरात खरे प्रयत्न गांधी व भारतीय राष्ट्रीय काँग्रेस यांनी केले, असं गृहीतक

---

[6] Ranajit Guha, *Selected Subaltern Studies*, OUP, London, 1988, p.37.

[7] उर्मिला पवार, मीनाक्षी मून, *आम्हीही इतिहास घडवला*, सुगावा प्रकाशन, पुणे, १९८९.



मध्यवर्ती ठेवून आधुनिक भारताचा इतिहास बहुतांशाने लिहिला गेलेला दिसतो.[8] परंतु, दलितांचा या स्थित्यंतराबद्दलचा दृष्टिकोन अतिशय भिन्न आहे. राजकीय सत्ताबदलापेक्षा (१९४७) स्वतंत्र भारताच्या राज्यघटनेने (१९५०) दिलेले मानवाधिकार व स्वातंत्र्य दलितांना अधिक मौल्यवान वाटतं. स्वातंत्र्यपूर्व काळातील अस्पृश्यतेच्या मानहानीकारक अस्तित्वाला या घटनात्मक अधिकारांनी छेद दिला.

सदर पुस्तकासाठी मुलाखती घेण्यात आलेल्या सर्व स्त्रिया दलित जातींमधील आहेत. डॉ. आंबेडकरांनी लढण्याची प्रेरणा देईपर्यंत या स्त्रिया गरीबीचं व मानहानीचं जीवन जगत होत्या. जातीय भेदभाव ही केवळ सामाजिक समस्या नाही, त्याचे वास्तव जीवनात आर्थिक परिणामही होत असतात. या पुस्तकातील मुक्ता सर्वगौड यांची मुलाखत या संदर्भात उद्बोधक आहे. द्रोण तयार करण्याचं प्रशिक्षण दलित स्त्रियांना देण्यासाठी आपण शेकडो रुपये गुंतवल्याचा अनुभव त्यांनी सांगितला आहे. पण दलित स्त्रियांचा स्पर्श झालेले हे द्रोण कोणीही विकत घेतले नाही, त्यामुळे शेवटी हजारो द्रोण फेकून द्यावे लागले.[9]

[8] *The Oxford History of India* हे Vincent Smith यांचं पुस्तक, *Cambridge History of India* चे खंड, आर. सी. मुझुमदार यांची भारतीय इतिहास व संस्कृतीविषयीची पुस्तकं आणि बिपीन चंद्रा यांचं *India's Struggle for Independence*- ही अशा इतिहासलेखनाची काही लोकप्रिय उदाहरणं आहेत. यातील पहिली दोन उदाहरणं वासाहतिक संदर्भातील उपलब्धींवर लक्ष केंद्रित करणारी आहेत, तर काँग्रेसचे नेते संपूर्ण राष्ट्राचं प्रतिनिधित्व करत होते असं दाखवायचा प्रयत्न पुढील दोन लेखनप्रकल्पांमध्ये झालेला आहे.

[9] पवार व मून, उपरोक्त, मुक्ता सर्वगौड यांची मुलाखत, पान १५३.

त्या एकदा गांधींना जाऊन भेटल्या होत्या. गांधींसोबतचा संवाद त्यांच्याच शब्दांत असा:

मी धिटाईनं गांधीजींना प्रश्न विचारला, "हरिजन सेवक संघाचा फंड हरिजनांच्या ताब्यात का देत नाही?"

गांधीजींनी उत्तर दिलं, "हरिजनांना अस्पृश्य म्हणून दूर ठेवण्याचं पाप आम्ही केलं आहे. सवर्ण हिंदूंनी केलं आहे. म्हणून ते त्यांच्याच हातानं धुण्याचा प्रयत्न चालू आहे."

आर्थिक संधी नाकारली जाते त्यामागे जातीय विषमताही कारणीभूत असते आणि भारतीय राष्ट्रीय चळवळीतील आदर्श नेते अस्पृश्यांवर विश्वास ठेवायला तयार नव्हते, यांसारखी वस्तुस्थिती भारताचा राष्ट्रीय इतिहास सांगणाऱ्या प्रमाणित पुस्तकांमध्ये कधीही अधोरेखित केली जात नाही. इतिहासाविषयी निराळं परिप्रेक्ष्य मांडण्यासाठी 'आम्हीही इतिहास घडवला' सारख्या पुस्तकाने ऐतिहासिक कथनांचा व दाव्यांचा वापर केला, तर त्याला इतिहासाचा *वापर* म्हणायचं की *गैरवापर* म्हणायचं? ज्ञानाच्या लोकशाहीकरणाचं तत्त्व विचारात घेतलं, तर असं म्हणता येईल की, वाचकांना जितकी अधिक ऐतिहासिक कथनं उपलब्ध असतील तितकं भूतकाळाचं आकलन करून घ्यायला श्रेयस्करच ठरेल.

पण ही कहाणी इथेच संपत नाही. या पुस्तकाचं लेखन-संपादन दोन स्त्रियांनी केलं आहे आणि त्या स्वतः दलितच आहेत. आपल्या पुस्तकाला प्रस्तावना लिहिण्याची विनंती त्यांनी मराठीमधील आघाडीचे (आता दिवंगत) इतिहासकार य. दि. फडके यांना केली. लेखिकाद्वयानं फार कमी महिलांच्या मुलाखती नमुन्यादाखल घेतलेल्या आहेत, त्यामुळे या पुस्तकाची व्याप्ती अतिशय मर्यादित होते, असं मत फडक्यांनी प्रस्तावनेत व्यक्त केलं. आंबेडकरांच्या चळवळीत सहभागी झालेल्या उच्चजातीय महिलांच्या मुलाखती घेण्यात आलेल्या नाहीत, आणि दलितांच्या पक्षांसह सर्वच राजकीय पक्षांमध्ये महिलांचं प्रतिनिधित्व अत्यल्प आहे, त्यामुळे अर्थातच या पुस्तकातून आलेली माहिती ही पुरेशी वास्तवदर्शी नाही अशी टिप्पणीही त्यांनी केली आहे. या प्रस्तावनेवर दलित वर्तुळांमधून नकारात्मक प्रतिक्रिया

व्यक्त झाली. प्रस्तावनेचे लेखक जन्माने चित्पावन ब्राह्मण होते, ही जखमेवर मीठ चोळणारी बाब ठरली.

दलित महिलांच्या लिखाणाला एका उच्चजातीय पुरुषाने ज्ञानाचा दर्जा देणं नाकारल्यामुळे निर्माण झालेला वाद १९९०च्या दशकात मराठी विचारविश्वात संतप्त चर्चांचा विषय ठरला होता. फडक्यांनी स्वतःवरील आक्षेपांचा केलेला प्रतिवाद पुढील आवृत्तीमध्ये समाविष्ट करण्यात आला.

इतिहासाच्या वापराचा प्रश्न पुन्हा एकदा उपस्थित करता येईल. 'आम्ही चित्पावन' या पुस्तकामध्ये इतिहासलेखनाच्या व्यावसायिक नियमांचं पालन झालेलं नाही हे उघड आहे. तरीही तो अस्मितानिर्मितीचा प्रयत्न आहे, आणि उच्च वंशावळीवर दावा सांगण्याच्या उद्देशाने हा प्रयत्न झालेला आहे, असं म्हणता येईल. 'आम्हीही इतिहास घडवला' हे पुस्तक डॉ. आंबेडकरांच्या चळवळीतील दलित महिलांच्या सहभागाविषयी आहे. हे पुस्तकही व्यावसायिक इतिहासकारांनी लिहिलेलं नाही. ऐतिहासिक माहितीची नोंद करून पर्यायी इतिहास सादर करण्याचा प्रयत्न म्हणून त्याकडे पाहता येईल.

यातून आपण पर्यायी इतिहासाच्या मुद्द्यावर येऊन ठेपतो. आपापल्या स्थानाविषयी वादग्रस्त दावे करणाऱ्या भिन्न सामाजिक स्तरांतील लोकांमधील संघर्षामुळे पर्यायी इतिहासाची निर्मिती अपरिहार्य ठरते. पर्यायी इतिहास म्हणजे गतकाळाचं एक कथन आणि अर्थनिर्णयन असतं, त्यातील तथ्यं व घटनांची मांडणी मुख्यप्रवाही इतिहासाला समांतर तरी असते किंवा त्याच्या पूर्णतः विरोधी तरी असते. भारतातील अस्पृश्यतेचा प्रश्न व जातीय अस्मितांचा अभ्यास करताना पर्यायी इतिहासाच्या निर्मितीची व ग्रहणाची असंख्य उदाहरणं समोर येतात. किंबहुना अनेक अभ्यासकांनी तर असं प्रतिपादन[10] केलं आहे की, एकोणिसाव्या शतकापासून विविध ब्राह्मणेतर जातींमधून पर्यायी संस्कृती उदयाला येऊ लागल्या, त्याचाच

[10] उदाहरणादाखल ही मराठी पुस्तकं पाहावी: उमेश बगाडे, *महात्मा फुले- पर्यायी संस्कृतीचे निर्माते*, सुगावा प्रकाशन, पुणे, २००७. राजा दिक्षित, *एकोणिसाव्या शतकातील महाराष्ट्र– मध्यमवर्गाचा उदय*, डायमण्ड पब्लिकेशन, पुणे, २०१२. आणि अरविंद म. देशपांडे यांचा अप्रकाशित निबंध, *महामा फुले आणि पर्यायी संस्कृती*, १९९८.

परिपाक म्हणून १९५६ साली डॉ. आंबेडकरांनी आपल्या अगणित अनुयायांसह बौद्ध धर्मात प्रवेश केला. हिंदू धर्मातील जातीय उतरंडीपासून दूर जाण्यासाठी आणि दूर गेलेल्यांच्या आजच्या अस्मितांमागील रचित परंपरांना पावित्र्य देण्यासाठीही पर्यायी इतिहासाचा वापर झाला आहे. पर्यायी संस्कृतीच्या निर्मितीसाठी उपयुक्त स्मरणोत्सव आणि घटनांचं व स्थळांचं इतिहासलेखन आजच्या भारतात अतिशय स्पष्टपणे दिसतं.[11] याचं एक उदाहरण असं: मराठी भाषक हिंदू एकमेकांचं स्वागत करताना 'राम राम' म्हणत असत. डॉ. आंबेडकरांच्या अनुयायांनी 'जय भीम' असा पर्यायी शब्दप्रयोग चलनात आणला.[12] राम या हिंदू देवाशी जवळीक ठेवण्याऐवजी त्यांनी डॉ. आंबेडकरांच्या नावाशी जोडून घेतलं. आजही आंबेडकरी विचारांच्या अनुयायांमध्ये 'जय भीम' हे स्वागतपर संबोधन लोकप्रिय आहे. अस्पृश्यतेची ओळख पुसून टाकण्यासाठी दलितांनी पारंपरिक पेहराव, अन्न, पेशा व अगदी गावांमधील घरंही सोडून दिली आणि नवीन पर्याय स्वीकारले. या दुरावलेपणाच्या प्रक्रियेचा तर्कसुसंगत परिणाम म्हणून मुख्य प्रवाहातील इतिहास नाकारण्यात आला आणि पर्यायी इतिहासाची निर्मिती झाली.

पर्यायी इतिहासासाठी इतिहासाची निर्मिती, वितरण व ग्रहण करणाऱ्या पर्यायी पद्धतीही गरजेच्या ठरतात. भारतीय समाजातील डिजिटल माध्यमांची पोहोच लक्षणीय वाढली असल्यामुळे इतिहासनिर्मिती व संदेशन यांच्यासाठी नवीन इलेक्ट्रॉनिक समाजमाध्यमांचा वापर होतो आहे. छायाचित्रं, चित्रपट, नभोवाणी, समाजमाध्यमं, ब्लॉग, मायक्रो-ब्लॉगिंग व शॉर्ट टेक्स मेसेज (एसएमएस), विडंबनचित्र व रस्त्याशेजारी सार्वजनिक फलक यांचा वापर इतिहासनिर्मिती व वितरण यांच्यासाठी होतो आहे. एखाद्या ऐतिहासिक घटनेविषयीचं कोणाचं तरी भाषण स्मार्टफोनवर पाहत-ऐकत बसलेले विद्यार्थ्यांचे गट विद्यापीठांच्या आवारात सर्रास दिसतात. इतिहासातील कोणत्या ना कोणत्या घटनेविषयी सायबरविश्वात अस्मितेच्या लढाया

[11] श्रद्धा कुंभोजकर, *भीमा कोरेगावमधील जयस्तंभ: राजकारण, जात आणि ब्रिटिशसत्तेची स्मृती,* सुगावा प्रकाशन, पुणे, २०१८.

[12] दलितहक्क चळवळीतील कार्यकर्ते प्राध्यापक डी. एस. गायकवाड यांची मुलाखत. पुणे. ०१-०५-२०१५.

खेळल्या जात आहेत. पुण्यात २०१४ साली दिवसाढवळ्या एका मुस्लीम तरुणाचा खून झाल्याचा दु:खद उल्लेख ह्यूमन राइट्स वॉचच्या अहवालामध्येही व्यक्त करण्यात आला आहे.[13] हा तरुण सॉफ्टवेअर अभियंता होता आणि एका ऐतिहासिक व्यक्तिमत्वाबद्दल अवमानजनक विडंबनचित्र त्याने समाजमाध्यमांमध्ये प्रसिद्ध केल्याच्या संशयावरून जमावाने त्याची हत्या केली. 'आपल्या'पैकी कोण आहे आणि 'परका' कोण आहे, हे सिद्ध करण्यासाठी इतिहासाचा वापर धोकादायक ठरू शकतो.

आपण जर फक्त आधुनिक भारताच्या इतिहासाचं पुस्तक वाचत राहिलो असतो तर हा जो हरिजनांसाठीचा निधी होता, त्याच्या तिजोरीच्या किल्ल्या कोणाच्या कमरेला होत्या? हा प्रश्न अनुत्तरित राहिला असता. किंबहुना असा प्रश्न आपण विचारूच नये, अशाच पद्धतीने पुस्तकं लिहिली गेली असती. तर हे एक उदाहरण म्हणून मी सांगितलं. अशी अत्यंत महत्त्वपूर्ण ऐतिहासिक घटनांची दुसरी बाजू दाखविणारी अनेक कथनं आपल्याला 'आम्हीही इतिहास घडवला' मधून वाचायला मिळतात. 'इतिहासाचा वापर आणि गैरवापर' या दृष्टीने जेव्हा मी या दोन पुस्तकांचा विचार केला, तेव्हा माझ्या लक्षात आलं की दोघाही लेखकांचं उद्दिष्ट तर सारखंच आहे. आमच्या जातीतील, पंथातील, चळवळीतील लोकांनी किंवा आमच्या समविचारी लोकांनी भूतकाळात काय चांगलं केलेलं आहे? त्यांनी इतिहासामध्ये कसं महत्त्वपूर्ण योगदान दिलं आहे, हे दोन्ही पुस्तके सांगताहेत. मला हे मनातून माहीत होतं की, 'आम्ही चित्पावन' हा इतिहासाचा गैरवापर आहे आणि ऊर्मिला पवारांचं 'आम्हीही इतिहास घडवला' हा इतिहासाचा गैरवापर नाहीये. इथे इतिहासाला उपचार पद्धती म्हणून वापरलंय की, आम्ही काम केलेलं आहे, इतिहास घडवला आहे, पण कोणी तो नोंदवला नाही म्हणून तो नोंदविण्याची संधी आम्हाला मिळाली आहे, तिचा आम्ही वापर करून घेतोय. पण हे माझ्या मनाने नुसतं सांगून उपयोग नाही. इतिहासाची अभ्यासक म्हणून मला दोन्हीची तुलना करून पाहायला पाहिजे की, हे पण हेच करताहेत आणि ते पण तेच करताहेत की काय? तर मी पुन्हा 'हू, व्हेन, व्हॉट, व्हेअर, व्हाय?' हे प्रश्न विचारले, आणि पिएर नोराचं फ्रेमवर्क वापरून घडलेल्या गोष्टींच्या स्मृती आपण कशा जतन करतोय, हे समजून घ्यायचा प्रयत्न केला. मला

[13] उपरोक्त, *http://www.hrw.org/sites/default/files/wr2015_web.pdf*

असं जाणवलं की, ‘आम्ही चित्पावन’सारखं पुस्तक स्वतःच्या जातीचं श्रेष्ठत्व ठसविण्यासाठी लिहिलं गेलेलं कथन आहे. दोन्ही कथनंच आहेत. पण या कथनाचं अंतिम उद्दिष्ट काय आहे? तर मघाशी प्रस्तावनेतील जे वाक्य आपण बघितलं, त्याच्याशी ते संबंधित आहे. आमची चित्पावन जात कशी श्रेष्ठ आहे आणि त्या जातीने अशा श्रेष्ठत्वाच्या आकांक्षा बाळगल्या तर त्यात गैर काही नाही, असं विधान त्या पुस्तकात दीक्षितांनी केलेलं आहे. ऊर्मिला पवारांच्या पुस्तकाचा उद्देश पुस्तकाच्या नावामध्येच सहज समजून येतो. आम्ही इतिहास घडविण्यामध्ये काहीएक योगदान दिलेलं आहे आणि ते नोंदवतोय. मग जेव्हा आपण हा इतिहासाचा वापर आहे की गैरवापर आहे, अशा दृष्टीने बघतो, तेव्हा अंतिम उद्दिष्ट –शोषणमुक्त समाजरचनेसाठी याचा काही उपयोग होतोय की नाही असा विचार करावा लागतो. ‘आम्ही इतिहास घडवला’ हे त्या कसोटीवर खरं ठरतं हे स्पष्ट होतं आणि मग सगळ्या गोष्टी लख्ख होतात.

त्यामुळे इतिहासाचा वाचक म्हणून, अभ्यासक म्हणून आणि आताच्या भाषेत बोलायचं झालं तर एक विचारी समाजाचा घटक म्हणून जर आपलं तारतम्य जागृत ठेवलं तर सांगणारी व्यक्ती किंवा आपल्याला आलेला व्हॉट्सॲप मेसेज असेल, सीरियल असेल, सिनेमा असेल, पुस्तक असेल; ते इतिहासाचा वापर करतेय की गैरवापर करतेय, हे आपल्याला अगदी सहजपणे समजणं शक्य आहे.

▲▲▲

लेखक : **श्रद्धा कुंभोजकर**, सावित्रीबाई फुले, पुणे विद्यापीठाच्या इतिहास विभागात साहाय्यक प्राध्यापक म्हणून कार्यरत.
इ-मेल: shraddha@unipune.ac.in

प्रकाश प्रदूषण

लेखक : ख्रिस्तोफ मॅग्डेलेन

रूपांतर : संजीवनी आफळे

हवा, पाणी, माती एवढेच काय ध्वनी प्रदूषण होते हे आता आपल्याला माहीत आहे. परंतु प्रकाश प्रदूषण ही बाब अजूनही तितकीशी गंभीरपणे घेतली जात नाही. जगभरात आता रात्र पडल्यावर शहरांपासून ते लहान गावांपर्यंत अगणित कृत्रिम प्रकाशाचे स्रोत (शहरातला प्रकाश, झळकत्या जाहिरातींचा प्रकाश, दुकानांच्या तावदानांतून येणारा प्रकाश, कार्यालयांतील कायमस्वरुपी उजळलेल्या दिव्यांचा प्रकाश....) सूर्यप्रकाशाची जागा घेतात. एक साधा बल्ब आपल्याला दहाएक किलोमीटर्स अंतरावरून दिसू शकतो आणि मोठ्या शहरांतील हजारो दिवे हजारोच काय दहाएक हजार किलोमीटर्स वरून दिसू शकतात.



स्पेनमधल्या उत्तर तेनरीफ भागातले प्रकाश प्रदूषण

अशा प्रकारे जेव्हा कृत्रिम प्रकाश इतका जास्त आणि सर्वव्यापी असतो की रात्रीच्या सामान्य अंधारावर परिणाम होतो, तेव्हा आपण प्रकाश प्रदूषण झाले असे म्हणतो.

पर्यावरणीय स्थापत्यशास्त्रज्ञ आणि अभियंता रने कोब्लर प्रकाश प्रदूषणाची व्याख्या अशी करतात, 'बाहेर उत्सर्जित होणाऱ्या अवरक्त (infrared), अतिनील (ultraviolet) आणि दृश्यमान प्रकाश किरणांच्या तीव्रते आणि गुणवत्तेमुळे माणसांवर, भूप्रदेशाच्या दृश्यावर किंवा परिसंस्थेवर होणारा हानिकारक किंवा त्रासदायक परिणाम.'

तुलना केली तर कचरा, शहरांतील धूरसदृश्य धुके, प्रदूषित पाणी यांच्या आरोग्यावर होणाऱ्या परिणामांपेक्षा प्रकाश प्रदूषणाचे आरोग्यावरील परिणाम कमी हानिकारक असल्यामुळे हा मुद्दा कधीच विशेष चर्चिला जात नाही. परंतु, प्रकाश प्रदूषणाचे सजीवांवर परिणाम झाल्याशिवाय राहात नाहीत आणि ते सहजपणे कमी करता येऊ शकतात.

१८३० पासून पॅरिसमध्ये पौर्णिमेच्या दिवशी दोनपैकी एकच पथदिवा लावण्याची सुरुवात झाली. अर्थात या प्रथेची सुरुवात प्रकाश प्रदूषणापेक्षा आर्थिक अडचणींशी जोडलेली होती. अगदी अलीकडे म्हणजे १९८८ मध्ये डार्क स्काय या अमेरिकन संस्थेने या प्रकाश प्रदुषणाची माहिती करून देण्यास सुरुवात केली; जे आता वाढत जाऊन सगळ्यांना दिसू लागले आहे.

यामुळेच ,

- १९९२ मध्ये युनेस्कोने पुढच्या पिढीचा एक हक्क जाहीर केला, आकाश आणि त्याच्या शुद्धतेचे जतन करण्याचा ठराव : ' अप्रदूषित पृथ्वी आणि आकाश मिळणे हा पुढच्या पिढीचा हक्क आहे.'
- २००२ मध्ये व्हेनिस आणि ल्युसर्न येथील कॉंग्रेसने जगभरातील सरकारांना रात्रीचे आकाश वाचवावे अशी साद घातली.
- सध्या, चांदण्यांनी भरलेले आकाश म्हणजे सगळ्या मानवजातीला मिळालेला वारसा आहे असे युनो (United Nations Organisation) समजते.

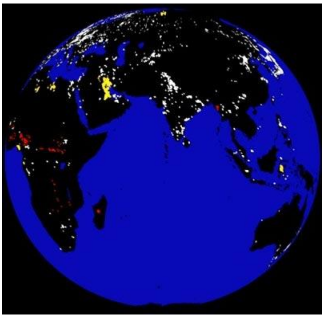
विजेचा वापर त्या त्या देशातील आर्थिक, सामाजिक आणि औद्योगिक सुधारणांवर अवलंबून असतो. एक अमेरिकन माणूस एका भारतीयापेक्षा ७५ पट जास्त, एक जपानी माणूस ३० पट जास्त तर एक चीनी दुप्पट जास्त वीज वापरतो. (वॉशिंग्टन विद्यापीठातील वुदृफ सुलिवान यांनी उपग्रहातून दिसणारा रात्रीच्या पृथ्वीचा नकाशा तयार केला आहे, त्यावरून.)

प्रकाश प्रदूषण कसे ओळखायचे?

साधारणपणे, आकाश पूर्ण काळे किंवा फक्त चंद्राच्या प्रकाशाने उजळलेले असायला हवे. पण आकाशात खालील बाजूला ढग असले तर प्रकाश प्रदूषण शहरांमध्ये दिसून येते; हे ढग प्रकाश परावर्तित करतात आणि सर्व दिशांना पांगवतात. असे आकाश गुलाबी किंवा गडद केशरी दिसते. निरभ्र आकाशात किंवा शहराबाहेर खेड्यात किंवा जंगलात आकाश शहरापेक्षा काळे दिसते आणि आकाशाच्या एका कोपऱ्यात दिसणाऱ्या फिकट गुलाबी छटेवरून तेथे असलेले शहर आपण लगेच ओळखू शकतो.

पृथ्वी रात्री चमकते आणि तिच्यावरील शहरे अवकाशातून दिसून येतात. काही वर्षांपूर्वी पिएरतोनिओ सिंझानो या इटलीच्या खगोलशास्त्रज्ञाने रात्रीच्या आकाशाची कृत्रिम चमक दाखवणारा जगाचा पहिला ॲटलास प्रकाशित केला. यामध्ये प्रकाश प्रदूषण स्पष्ट दिसून येते. उपग्रहांनी घेतलेल्या पृथ्वीच्या अनेक प्रतिमांवरून हे प्रदूषण दरवर्षी कसे वाढतेच आहे हे स्पष्ट होते. या प्रतिमांवरून ४ प्रकारचे प्रकाशस्रोत ओळखता येतात.

- औद्योगिकीकरण झालेल्या अमेरिका, जपान, तैवान या देशांतील शहरांमधून येणारा प्रकाश.
- भरगच्च लोकवस्ती, एकवटलेले दळणवळणाचे मार्ग जसे नाईल नदीचे खोरे, चीनमधील पीतसमुद्राचे खोरे, ट्रान्स सैबेरियन रेल्वे जाते तो भूभाग.


कृत्रिम प्रकाशाचे स्रोत

- जंगलात लागलेले नैसर्गिक वणवे किंवा जमीन लागवडीखाली आणण्यासाठी मुद्दाम लावलेल्या आगी.
- ज्यातून तेल काढू शकत नाही पण त्यात असणाऱ्या वायूमुळे सतत जळणाऱ्या तेलाच्या खाणी. हा स्रोत अर्थातच अतिशय प्रखर होता.

प्रकाश प्रदूषणाची कारणे

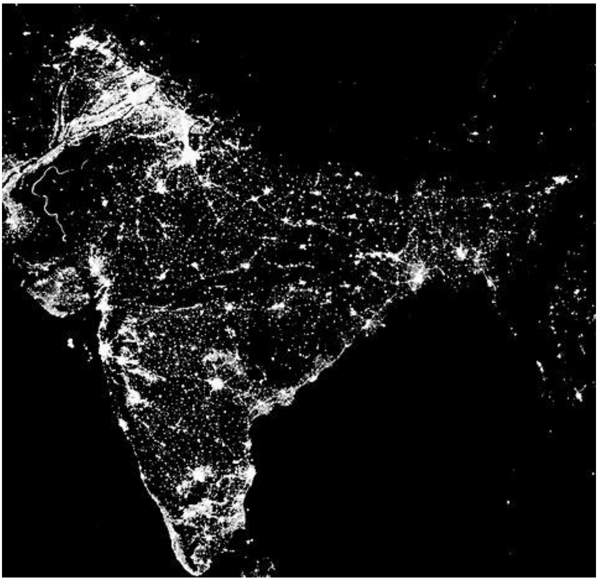
जगातील प्रकाशमान जागा वाढतच चालल्या आहेत आणि त्यात आता स्वस्त LED दिव्यांच्या मुक्त वापराने भरच घातली आहे. या पांढऱ्या दिव्यांचा निळा प्रकाश वातावरणात सहजगत्या पसरतो आणि सोडियम दिव्यांच्या दहापट जास्त तेजस्वी प्रकाश निर्माण होतो. हा प्रकाश जास्त प्रखर असतो आणि त्यामुळे डोळे जास्त वेळा बंद केले जातात आणि रेटीनाकडे कमी प्रकाश येतो. म्हणजे हे दिवे भरपूर प्रकाश देत असले तरी शेवटी आपल्याला कमी दिसायला लागते. शहरांमध्ये विशेषत: हाँगकाँगसारख्या घनदाट लोकवस्तीच्या शहरात प्रकाश प्रदूषण त्रासदायक होऊ लागले आहे. रात्रीच्या वेळचा प्रकाश येथे जेवढा असायला हवा



हाँगकाँग : जगातील प्रखर प्रकाशित शहरांपैकी एक शहर

त्यापेक्षा १००० पटीने जास्त असतो. याचे कारण : जाहिरातींचा प्रकाश आणि अवाढव्य वाढलेले शहर ! येथील स्थानिक अधिकाऱ्यांकडे याबाबत नागरिकांच्या तक्रारी वाढतच चालल्या आहेत. फ्रान्समध्ये सुद्धा शहरी वस्त्या खूप दुरून दिसू शकणारा प्रकाश निर्माण करतात. स्वच्छ आणि काळेभोर आकाश पाहायला मिळणे दुर्मीळ होत चालले आहे. क्वेर्सी (Quercy) मधला छोटासा त्रिकोणी प्रदेश आणि कोर्स (Corse) मधला काही भाग फक्त या अतिरेकी प्रकाशापासून मुक्त आहेत. खगोलशास्त्रीय निरीक्षणे करण्यासाठी आता खूप दूरवरच्या खेड्यात किवा उंचावर जावे लागते. १९९२ पासून फ्रान्समध्ये ११ लाख प्रकाशित ठिकाणे मोजण्यात आली आणि ही प्रकाशित असण्याचा कालावधी १९९२ पासून २००५ पर्यंत २१०० ते ३५०० तास / प्रतिवर्ष इतका वाढला आहे.

भारतातली परिस्थिती काही वेगळी नाही. येथील दिल्ली, मुंबईसारखी मोठी शहरे रात्रीच्या वेळी उपग्रहांनी घेतलेल्या प्रतिमांमध्ये दिसायला लागली आहेत. २०१२ ते २०१६ पर्यंत भारतातील कृत्रिमरीत्या प्रकाशमान झालेले विभाग ३३% ने वाढले आहेत.



भारतातील अती प्रकाशमान ठिकाणे

https://india.blogs.nytimes.com/2012/11/14/delhis-disappearing-night-sky/

प्रकाश प्रदूषणाचे मानवावर होणारे परिणाम

मानवी आरोग्य

सर्व सजीवांचे जीवशास्त्र दिवस-रात्र बदलण्याच्या लयीवर आधारित (२४-तासाचे जैवरासायनिक चक्र किंवा घड्याळ) असते. रात्री असलेला प्रकाश या तालावर परिणाम करतो आणि आपल्या आरोग्यावर परिणाम होतो. खरे तर दिवसा अपुरा प्रकाश आणि रात्रीचा जास्त प्रकाश या दोन्ही बाबी शरीरातील जैविक क्रियांवर परिणाम करतात आणि शरीरातील ताळमेळ बिघडवतात. यामुळे शारीरिक आणि मानसिक आरोग्य बिघडू शकते.

झोपेत बिघाड

अतिप्रकाशाचे दुष्परिणाम आपल्या झोपेवर लगेच दिसून येतात. कृत्रिम प्रकाशाच्या प्रभावामुळे पिनिअल (मेंदूतली छोटी ग्रंथी) मेलाटोनिनचे उत्पादन कमी करते. हे हार्मोन संध्याकाळच्या वेळी येणारी शिथिलता आणि कमी होणारी चपळाई याला कारणीभूत असते. ही स्थिती झोप येण्यासाठी पोषक असते. अशाप्रकारे, रात्रीच्या वेळी असणाऱ्या प्रकाशाचा थेट परिणाम मेलाटोनिनचे प्रमाण कमी होण्यात आणि झोपेच्या तक्रारी सुरू होण्यात होतो. म्हणूनच छान झोप लागण्यासाठी झोपण्याच्या खोलीत प्रकाश नसणे फार गरजेचे असते.

लठ्ठपणा, हाडांचा ठिसूळपणा आणि स्नायूंची ताकद

ऑगस्ट २०१२ मध्ये इंग्लंडमध्ये झालेल्या एका अभ्यासात[२] असे आढळून आले की संध्याकाळी असणारा कृत्रिम प्रकाश आपले जैविक चक्र बिघडवतो. या चक्राचा आपल्या वजनवाढीशी संबंध असतो.

जुलै २०१६ मध्ये निशाचर (उंदीर वगैरे) प्राण्यांवर झालेल्या एका अभ्यासात[३] असे आढळले की रात्री असलेल्या प्रकाशाचा त्यांच्या मेंदूच्या कार्यावर परिणाम होतो, जैविक चक्र

७० % इतके बिघडते, त्यांच्या हाडांच्या घनतेवर परिणाम होतो आणि पुढे स्नायूंची शक्ती कमी होते. आपल्या प्रतिकारशक्तीवर होणाऱ्या दुष्परिणामांना अजून पुष्टी मिळणे बाकी आहे.

आनंदाची गोष्ट अशी की, पूर्ण काळोख्या रात्रीकडे परतल्यावर हे दुष्परिणाम नाहीसे होतात.

कृत्रिम प्रकाश आणि कॅन्सर

टोरांटो विद्यापीठातील संशोधकांच्या म्हणण्याप्रमाणे आपण रोज सरासरी ७ तास विजेच्या प्रकाशात राहतो. हे अनैसर्गिक प्रकाशात जास्त वेळ राहणे कॅन्सरच्या वाढत्या संख्येचे एक कारण असू शकते. मेलाटोनिनच्या कॅन्सर प्रतिरोधक उपयोगावर केलेले वैज्ञानिक संशोधन अजूनही परस्परविरोधी निष्कर्ष दाखवत असले तरी नवीन संशोधन सांगते की 'मेलाटोनिन प्रोस्टेट किंवा स्तनाच्या कॅन्सरची वाढ रोखण्यासाठी कदाचित उपयुक्त ठरू शकते. मेलाटोनिन हे अँटीऑक्सिडंट आहे ज्याचे विविध उपयोग असू शकतात; वार्धक्य रोधक, ट्यूमरची वाढ रोखणे, मानसिक ताण स्थिर राखणे, कामप्रेरणा जागृत ठेवणे, इत्यादी.' अशावेळी, रात्री शयनगृहात वापरले जाणारे मंद LED दिवेसुद्धा घातक ठरू शकतात.

प्रकाश प्रदूषणाचे प्राण्यांवर होणारे परिणाम

कीटक

अती प्रकाश हे कीटकांच्या जाती नष्ट होण्याचे एक प्रमुख कारण आहे. कीटक हे अनेक प्राण्यांचे खाद्य असल्यामुळे याचा नैसर्गिक अन्नसाखळीवर दुष्परिणाम होतो. रात्री आढळणाऱ्या आणि परागीभवन करणाऱ्या किड्यांची संख्या प्रकाश प्रदूषणामुळे कमी झाली आहे (अर्थात कीटकनाशक हे कीटक मरण्याचे प्रमुख कारण आहे.) रात्री असणाऱ्या कृत्रिम प्रकाशामुळे वेगवेगळ्या प्रजातींमधील संबंध कोलमडून जातात. त्यांची एकमेकांशी असलेली स्पर्धा किंवा एकमेकांचे भक्ष्य असणे बिघडून जाते. शिवाय, बर्न, स्वित्झर्लंड येथील कीटकशास्त्रज्ञ इव्हा

नॉप यांच्या म्हणण्याप्रमाणे प्रकाशित असलेल्या प्रदेशांमधले फुलपाखरे, ढेकूण आणि बीटल्स यांच्याद्वारे रात्रीच्या वेळी होणारे परागीभवन ६२% एवढे कमी झाले आहे.

पक्षी

स्थलांतर करणारे पक्षी प्रकाशाच्या प्रदूषणामुळे दिशा चुकतात असे आढळले आहे. रात्रीच्या वेळी तारे पक्ष्यांना दिशादर्शन करत असतात. प्रकाशाच्या अतिरेकाने ते झाकोळून जातात आणि पक्षी सैरभैर होतात. शहरात आढळणाऱ्या काही पक्ष्यांच्या वागण्यात आणि प्रजोत्पादनाच्या सवयींमध्ये बदल झालेला आढळला आहे[४]. तसेच पक्षी रात्रीच्या वेळी प्रकाशमान असलेल्या काचेच्या इमारतींना पाणी समजून धडकतात. याकारणाने, न्यूयॉर्क येथे काही गगनचुंबी इमारतींवरील प्रकाश रात्रीच्या वेळी कमी केला जातो.



https://whisperofthewind.wordpress.com/2009/03/05/116/

इतरही अनेक प्रजाती प्रकाश प्रदूषणाच्या दुष्परिणामांना बळी पडलेल्या दिसतात; वटवाघूळ, समुद्रकासवे, गोगलगायी यांचे आंतरिक घड्याळ बिघडते तर कबूतरे आणि चिमण्यांना त्याचा फायदाही झालेला दिसतो.

प्रकाश प्रदूषणाचे झाडांवर होणारे परिणाम

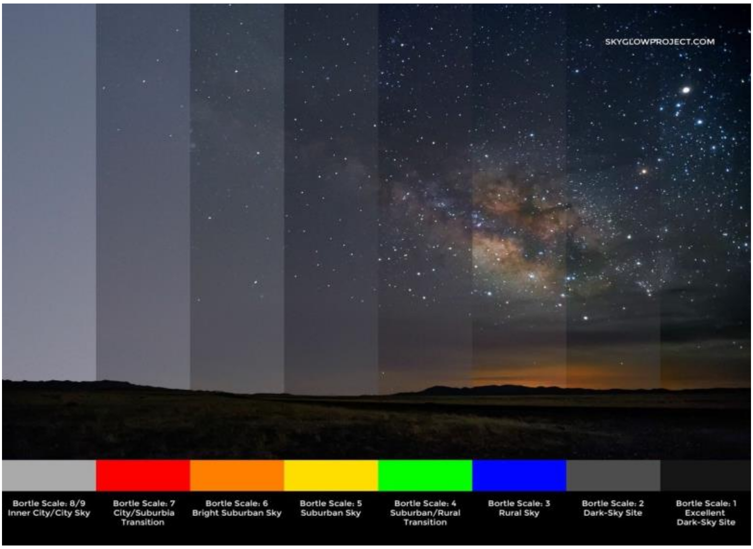
झाडांचे रुजणे आणि उगवणे, त्यांची वाढ, पानांची वाढ, फुले-फळे धरणे, झाडाचे जून होत जाणे अशा अनेक क्रियांवर प्रकाशाचा थेट परिणाम होत असतो. त्यामुळे या क्रियांवर कृत्रिम प्रकाशाचाही परिणाम होतो. उदाहरणार्थ, कायमचे प्रकाशात असलेले झाड लवकरच जून होते.

ऊर्जा आणि आर्थिक परिणाम

युएनइपी (Programme des Nations Unies pour l’Environnement (PNUE): United Nations Environment Programme) च्या म्हणण्याप्रमाणे २०१३ मध्ये जगभरात प्रकाशासाठी वापरली जाणारी वीज जगाच्या विजेच्या वापराच्या १५ % होती आणि त्यातून ५% एवढा हरितगृह वायू निर्माण होत होता. ५० पेक्षा जास्त देशांनी कार्यक्षम प्रकाश देणाऱ्या तंत्राच्या वापरासाठी en.lighten[५] हा कार्यक्रम हाती घेतला होता आणि २०१६ पर्यंत अकार्यक्षम दिवे हळूहळू वापरायचे थांबवणे मान्य केले होते. वीजबचत व्हावी, आर्थिकदृष्ट्या फायदेशीर दिवे वापरायला मिळावे आणि पर्यावरण रक्षणाचा हेतूही साध्य व्हावा हे तीन प्रमुख मुद्दे विचारात घेतलेले होते.

खगोलशास्त्रीय निरीक्षणे आणि प्रकाश प्रदूषण

गेल्या ५० वर्षांमध्ये फ्रान्समधील मोठी लोकसंख्या ९०% तारे दिसतच नसल्यामुळे आकाशगंगेचे सौंदर्य पाहण्याला मुकली आहे. खगोलभौतिकी शास्त्रज्ञ आणि हौशी खगोल निरीक्षक त्यामुळे नाराज आहेत. चुकीच्या पद्धतीने लावलेले पथदिवे कमी करण्यासाठी ते एकत्र आले आहेत. शिवाय वायू प्रदूषणामुळे हवेत असलेले बारीक कण आकाशात पसरून ते या प्रकाश प्रदूषणात भरच घालतात. पृथ्वीवर बाहेर सोडलेली ३५% पेक्षा जास्त प्रकाशऊर्जा ढग आणि आकाश प्रकाशित करते. हाच प्रकाश नभमंडळाला फिकट जांभळ्या प्रकाशात न्हाऊन टाकतो आणि खगोल निरीक्षणाला अडथळे आणतो. रस्त्यावर लावलेला पथदिव्याने आकाशात नाही तर त्याच्या आजूबाजूला, खरे म्हणजे वाहन चालवणाऱ्याला प्रकाश दाखवला पाहिजे. प्रखर प्रकाशात न्हाऊन निघालेल्या जाहिरातींमध्येसुद्धा नागरिक आणि खगोलशास्त्रज्ञांना काडीचाही रस नसतो. पण हेच तर प्रकाशाच्या अतिरेकाचे खरे स्रोत असतात.



बोर्टल स्केल

आकाश निरीक्षण करताना, आकाशात किती अंधार आहे ते मोजण्यासाठी जॉन बोर्टल याने २००१ मध्ये प्रकाश प्रदूषण मोजण्याची पट्टी तयार केली. या पट्टीवर १ पासून (उत्कृष्ट काळे आकाश) ९ पर्यंत (शहराच्या मध्य भागातील आकाश जिथे चंद्र आणि ग्रहांशिवाय अजिबात तारे दिसत नाहीत) आकडे आहेत. १९५८ मध्ये पहिल्यांदा अमेरिकेतील ॲरिझोना येथील टक्सन शहराला तेथील सार्वजनिक प्रकाशास शेजारील किट पीक (Kitt Peak) राष्ट्रीय वेधशाळेस अडथळा येतो म्हणून प्रतिबंध करावा लागला.

प्रकाश प्रदूषणाचे सांस्कृतिक परिणाम

सुरक्षेच्या कारणास्तव प्रत्येक कोपरा पथदिवा लावून आपण उजळवून टाकला आहे. यामुळे आपल्याला सांस्कृतिक परिमाण आणि महत्त्व असलेली खरी रात्र कळतच नाही. आपण हे लक्षात ठेवले पाहिजे की आदिम संस्कृतींनी त्यांच्या विकासादरम्यान रात्रीच्या आकाशातील रहस्यमय आयाम शोधून काढले आणि अनेक क्रांतिकारक शोध लावले. तारकांनी भरलेल्या आकाशात मनाला भरकटू देणे हे आताही हजारो वर्षांपूर्वी होते तितकेच महत्त्वाचे आहे.

International Dark Sky Association

अमेरिकेतील International Dark Sky Association (IDA) या संस्थेने प्रकाश प्रदूषणापासून रात्रीच्या आकाशाला वाचवण्याची मोहीम हाती घेतली आहे. मानवी आरोग्याचे रक्षण, मानवाला मिळालेला नैसर्गिक वारसा अबाधित राखणे, प्राणी-पक्ष्यांच्या विविध प्रजातींचे संरक्षण आणि हौशी तसेच अभ्यासू खगोल निरीक्षकांचा हक्क शाबूत राहावा हे त्यांचे प्रमुख उद्देश आहेत. २००१ मध्ये या संस्थेने International Dark Sky Places (IDSP) हा कार्यक्रम हाती घेतला. पर्यावरणाला बाधा न आणणारे प्रकाशाचे तंत्रज्ञान आणि उपकरणे वापरून तसंच लोकांचे प्रबोधन करून रात्रीच्या काळया आकाशाचे जतन करणारी जगभरातील उद्याने, राहत्या वस्त्या आणि संरक्षित जागा कायम राखण्यासाठी या कार्यक्रमाअंतर्गत उद्युक्त केले जाते आणि त्यासाठी पारितोषिक दिले जाते. अशा ठिकाणांची यादी आणि माहिती ही संस्था प्रकाशित करते. अमेरिकेतील अनेक उद्याने (उदा. ग्रँड कॅनियन नॅशनल पार्क), हंगेरी येथील होर्टोबागी नॅशनल पार्क, जपान येथील इरिओमोट-इशिगाकी नॅशनल पार्क या ठिकाणी लोकांना काळेभोर तारकांनी भरलेले आकाश बघण्याचा आनंद घेता येतो. येथे खगोल निरीक्षणाचे कार्यक्रम आयोजित केले जातात.



इशिगाकी राष्ट्रीय उद्यान

IDA चे सदस्यत्व घेऊन काळे आकाश संवर्धन करण्याच्या कामात योगदान देता येते. या www.darksky.org वेबसाईटवर अधिक माहिती उपलब्ध आहे.

रात्रीचा प्रकाश आणि सुरक्षा

सार्वजनिक जागेतील प्रकाश नागरिकांना नेहमी आश्वासित करतो. परंतु प्रकाशाचे नागरी आणि रस्त्यावरील सुरक्षेच्या दृष्टीने काय परिणाम आहेत ते अजून दिसून आलेले नाहीत. लोकांच्या घरांमध्ये झालेल्या ८०% घरफोड्या भरदिवसा होतात आणि एक किस्सा म्हणून सांगायचे तर आपल्याला अंधाऱ्या जागेपेक्षा सार्वजनिक दिव्याखाली भिंतीवर जास्त ग्राफिटी किंवा अनधिकृत शेरेबाजी केलेली दिसेल. दुसऱ्या बाजूला, शिकागोसारख्या मोठ्या शहरात जेथे प्रकाशयोजना कमी केली आहे तेथे गुन्हे घडण्याचे प्रमाण ७ % ने वाढलेले दिसले. ज्या महामार्गांवर आर्थिक कारणासाठी रात्रीचे दिवे बंद ठेवलेले आहेत तेथे मोठे अपघात घडण्याचे प्रमाण कमी आढळले आहे.

सार्वजनिक प्रकाश शहरात गरम बेटे तयार करतो. प्रकाशित नसलेल्या एका रस्त्यापेक्षा एखाद्या छोट्या प्रकाशित गल्लीतले तापमान १ अंश सेल्सिअस ने जास्त आढळते.

प्रकाश प्रदूषणाविरुद्ध लढा

प्रकाश प्रदूषणाचा सामना करण्यासाठी निरनिराळ्या देशांनी वेगवेगळे मार्ग चोखाळले आहेत. इटली तसेच इतर काही देशांनी प्रकाशाचे प्रदूषण कमी करण्यासाठी काही संहितांचे पालन करण्याचे ठरवले आहे. ॲरिझोनातील टक्सन शहरातही त्यांनी तेथील सार्वजनिक प्रकाश योजना AFA (Association Française d'Astronomie) च्या धोरणानुसार पूर्णपणे बदलून टाकली आहे. AFA चे कार्यकर्ते फ्रान्समध्ये स्थानिक स्तरावर कार्य करतात. त्यांचा नगरपालिका आणि इतर विभागांच्या तरुण सभासदांच्या पुढाकारावर भरवसा आहे. प्रकाशाचा अतिरेक कमी करण्याचे काम चांगल्या प्रकारे होईल आणि सर्व प्रभाग ते करू शकतील असा त्यांचा प्रयत्न आहे. १९९० च्या सुरुवातीला शहरी व्यवस्थापनाच्या अभ्यासामध्ये सार्वजनिक प्रकाश योजनेचाही समावेश होऊ लागला. काही ठिकाणी रात्रीच्या वेळी सार्वजनिक दिवे बंद करण्यास सुरुवातही झाली आहे. अर्थातच ही ठिकाणे 'रात्रीचा फ्रान्स' (Nuit France) या वेबसाईटवर ओळखता येतात.

The High Environmental Quality Certificate, जे आता फ्रान्समध्ये खाजगी घरांनाही दिले जाणार आहे, शेजारील रस्त्यांवरील दिव्यांचा प्रखर प्रकाश कमी करण्याची एक संधी आहे. यामध्ये वरती प्रकाश न देणारे पथदिवे, त्यांची संख्या कमी करणे आणि मध्यरात्री ते बंद करणे यांचा सामावेश आहे.

७ फेब्रुवारी २००० मध्ये युरोपिअन कमिशनने The Project European Greenlight ची सुरुवात केली. हा पर्यावरण रक्षणाचा ऐच्छिक कार्यक्रम आहे. यामध्ये विजेच्या सार्वजनिक आणि खाजगी ग्राहकांनी आर्थिकदृष्ट्या फायदेशीर आणि प्रकाशाचे योग्य तितकेच उत्सर्जन होईल अशी उपकरणे आणि तंत्रज्ञान वापरायचे आहे. या कार्यक्रमाला युरोपमध्ये चांगला प्रतिसाद मिळत आहे.

शेवटी आपल्याला खेदाने म्हणावे लागते की शहरी वस्त्या कृत्रिम परिसंस्था बनल्या आहेत, तिथल्या अतिरेकी आणि निरुपयोगी कृत्रिम प्रकाशामुळे आकाशातले तारेसुद्धा कष्टपूर्वक पाहावे लागत आहेत. या परिस्थितीमध्ये वेधशाळा वाळवंटात का बांधल्या जातात हे सहज समजण्यासारखे आहे. शिवाय अजूनही पूर्णपणे सिद्ध जरी झाले नसले तरी कृत्रिम प्रकाशाचे आपल्या आरोग्यावर होणारे दुष्परिणामही काळजी करण्यासारखे आहेत. अशाप्रकारे निसर्गाला विसरलेला माणूस आकाश आणि तारेही दिसू शकणार नाहीत अशा परिस्थितीत सापडलेला आहे. याच ताऱ्यांनी अनेक संस्कृतींना स्वप्न बघायला लावली आणि मानवतेची आशा दाखवली होती हे विसरता कामा नये.

संदर्भ :

१. https://www.notre-planete.info/environnement/pollution-lumineuse.php (हा लेख या फ्रेंचमधील लेखावर आधारित आहे.)

२. Wyse, C., Does human evolution in different latitudes influence susceptibility to obesity via the circadian pacemaker ?, BioEssays, 2012. doi:10.1002/bies.201200067.

३. https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822(16)30497-3?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0960982216304973%3Fshowall%3Dtrue

४. https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822(10)01018-3

५. https://sustainabledevelopment.un.org/partnership/?p=7543

▲▲▲

लेखक : **ख्रिस्तोफ मॅग्डेलेन**, notre-planete.info या वेबसाईटचे संस्थापक आणि संचालक, पर्यावरण तज्ञ आणि नवीन तंत्रज्ञानाचे अभ्यासक, भूगर्भशास्त्र, जैवविविधता, प्रदूषण, हवामान, कचरा व्यवस्थापन अशा अनेक विषयांची आवड आणि अभ्यास. अनेक लेख प्रसिद्ध.

रूपांतर : **संजीवनी आफळे**, शैक्षणिक संदर्भ संपादक गटात सहभागी.

इ.मेल : saaphale@rediffmail.com

उवा उवाच
माणसाच्या कपड्यांची कहाणी

लेखक : अनिर्बन मित्र

अनुवाद : यशश्री पुणेकर

मनुष्य असा एकच प्राणी आहे जो कपडे घालतो. कपडे, त्यांचं डिझाईन, रंग, पोत याबाबत आपण नेहमी चोखंदळ असतो. कोणी कसा पोशाख घातलाय यावरून त्याची आर्थिक, सामाजिक, भौगोलिक परिस्थिती ओळखता येते इतकं महत्त्व आपण कपड्यांना देतो. कपड्यांची आणि त्यांच्या फॅशनची रंगबिरंगी दुनिया सगळ्यांना आकर्षित करते.

पण या सगळ्याची सुरुवात तरी कशी झाली? सर्वात आधी कपडे कसे,कोणी,कधी घातले असतील........... आता हे कसं सांगता येईल? आपल्याकडे ठोस पुरावा कुठे आहे?

हाडांप्रमाणे कपड्यांचे काही जीवाश्म तयार होत नाहीत. दगड आणि धातूंच्या तुलनेत कपडे लवकर नष्ट होतात. परिणामी पर्यावरणाच्या विशिष्ट परिस्थितीशिवाय (उदाहरणार्थ, बर्फाच्छादित आल्प्स पर्वतात सापडलेल्या ३००० वर्षांपूर्वीचा एटजी मानवाचा देह) प्रागैतिहासिक वस्त्रांचे प्रत्यक्ष पुरावे फारच कमी आढळतात. आणि म्हणूनच वस्त्रांच्या इतिहासाबाबत आपल्याला अंधुक आणि अस्पष्ट माहिती मिळते.

पण नेहमीप्रमाणे असं म्हणता येईल की पुरावा आहे पण तो नीट बघणं गरजेचं आहे. सध्या तरी हा पुरावा एका अगदी ओळखीच्या कीटकाच्या रुपात आहे आणि तो म्हणजे उवा.

विषारी कीटक परिवार

पक्षी आणि सस्तन प्राण्यांच्या सर्व प्रजाती उवांचं घर असतात. पण माणूस तर ३-३ प्रजातींच्या (किंवा उपप्रजातींच्या) उवांना पोसतो. डोक्यावरच्या उवा (Peiculaus

humanus capitis), अंगावरच्या उवा (P. humanus capitis किंवा P. humanus humanus), जांघेतल्या उवा (Pthirus pubis) अशा ३ प्रकारच्या उवा माणसाच्या शरीरावरच्या परजीवी म्हणून जगतात. माणसाच्या शरीरावर अनिर्बंध संचार करणाऱ्या या उवा इतर अगदी पाळीव प्राण्यांच्या शरीरावरही जिवंत राहू शकत नाहीत.

माणसाच्या डोक्यावर वास्तव्य करणाऱ्या उवा शरीरावरील उवांपेक्षा आकाराने जरा लहान असतात आणि त्यांचा रंगही अधिक गडद असतो. या दोन्ही प्रकारच्या उवांच्या लांबीमध्ये, स्पर्शक आणि पायांच्या जाडी मध्ये थोडा थोडा फरक असतो. अर्थातच शरीर रचनेच्या दृष्टीने दोघी तशा सारख्याच असतात. पण मुख्य फरक असतो तो त्यांच्या अधिवासाच्या ठिकाणामुळे.

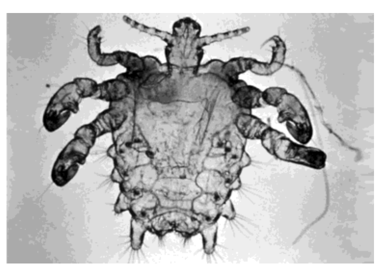
डोक्यावरची ऊ ही रक्त शोषणारा कीटक आहे आणि ती फक्त डोक्यावरच्या त्वचेवरच राहते आणि डोक्यावरील केसांवर अंडी घालते. दुसरीकडे शरीरावरची ऊ डोक्याकडे न जाता शरीरावरील त्वचेतून अन्न मिळवते. लक्षात घेण्यासारखी गोष्ट म्हणजे ही माणसाच्या कपड्यांवर राहते आणि तिथेच अंडी घालते. डोक्यावरच्या आणि अंगावरच्या उवा आपापल्या अधिवासाबाबत फार आग्रही असतात. दोघीही एकमेकींच्या प्रदेशात अतिक्रमण करत नाहीत. खरंतर डोक्यावरच्या उवा कपड्यांवर जिवंत राहू शकत नाहीत. इतकंच नाही तर या दोन्ही प्रकारच्या उवा माणसाच्या शरीरापासून दूर राहिल्या तर जास्त काळ जिवंत राहू शकत नाहीत. शरीरावरील उवा २४ तासात मरून जातात तर कपड्यांवर राहणाऱ्या उवा मानवी संपर्काशिवाय जेमतेम एक आठवडा राहू शकतात.



डोक्यावरील ऊ
(Head lice)



अंगावरील ऊ
(Body lice)



जांघेतली ऊ
(Pubic lice)

माणसाच्या शरीरावरील परजीवी उवा

मायटोकॉन्ड्रियाच्या अभ्यासात नाव मिळवलेले प्रतिष्ठित जीवशास्त्रज्ञ मार्क स्टोनकिंग यांचं लक्ष या वैशिष्ट्यपूर्ण परजीवी कीटकांकडे गेलं. यांच्या अभ्यासातून मानवी प्रवासावर काहीतरी प्रकाश पडेल अशी त्यांची धारणा होती.

स्टोनकिंग यांनी कल्पना केली की डोक्यावरच्या उवा या प्राचीन प्रजाती आहेत मात्र त्यांच्यापासूनच शरीरावरील उवांची उत्पत्ती झाली असावी. निवासाची एक नवी जागा मिळाल्यावर डोक्यावरच्या उवांमध्ये काहीतरी बदल घडले असावे आणि ही नवी जागा म्हणजे माणसाच्या कपड्यांच्या किनारी आणि शिलाया. हे कधी झालं? सरळ आहे, जेव्हा माणसाने नियमितपणे कपडे वापरायला सुरुवात केली तेव्हा. याच्याच आधारे एक रोचक संकल्पना पुढे आली. शरीरावरील उवांच्या जीवन विकासाच्या अभ्यासातून, मनुष्य कपडे कधी वापरू लागला या बाबतचा निष्कर्ष काढता येईल. याचं उत्तर अगदी तटस्थपणे दर्शवल्याप्रमाणे आण्विक घड्याळाचा उपयोग करून शरीरावरील उवांच्या उत्पत्तीचा काळ ठरवतानाच मिळणार आहे.

उवांच्या अनुवांशिक कथा

उवांच्या विकासाचा काल निश्चित करण्यासाठी आण्विक घड्याळाची निर्मिती मायटोकॉन्ड्रियाच्या दोन डीएनए भागांवरून तसंच केंद्रकाच्या दोन डीएनए भागांच्या आधारे केली गेली. संशोधन पूर्वग्रहदुषित होऊ नये म्हणून संशोधकांनी १२ वेगवेगळ्या भौगोलिक परिसरातून मायटोकॉन्ड्रिया आणि केंद्रकातून डीएनए घेतले. इथियोपिया, पनामा, जर्मनी, फिलीपाईन्स, इराण, इक्वेडोर, लाओस, पपुआ न्यूगिनी, फ्लोरिडा (अमेरिका), तैवान, नेपाळ आणि युनायटेड किंगडम हे ते विविध भाग.

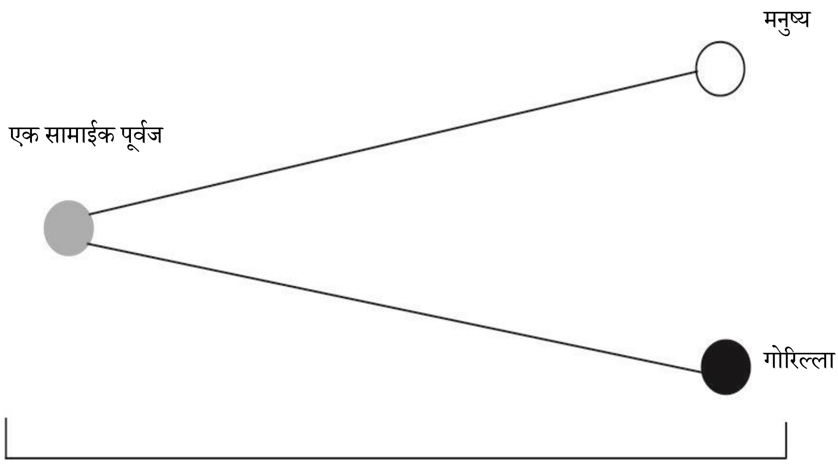


मार्क स्टोनकिंग : मॅक्स प्लँक इन्स्टिट्यूट फॉर इव्हॉल्यूशनरी बायॉलॉजी येथे अध्यापक

https://alchetron.com/Mark-Stoneking

आण्विक घड्याळ

एका सामायिक पूर्वजापासून दोन प्रजाती किंवा अनुक्रम कधी वेगळे झाले हे आण्विक घड्याळाच्या मदतीने शोधून काढता येते. काळाच्या ओघात जेव्हा पुन्हा पुन्हा विभाजन होतं तेव्हा डीएनएमध्ये अनियमित त्रुटी किंवा बदल घडत जातात आणि ते पुढच्या पिढीकडे संक्रमित होतात. दोन प्रजाती वेगळं होऊन जितका अधिक काळ जाईल तेवढी त्यांच्यात अधिक तफावत असणार कारण विभाजन स्वतंत्र पद्धतीने होते.याचाच अर्थ असा की बदलांची संख्या प्रति दहा लाख वर्ष असेल तर या दोन प्रजाती एका समान पूर्वजापासून कधी वेगळ्या झाल्या याची गणना करता येते. जीवाश्म पद्धतीने या दोन प्रजातींचा अभ्यास केला असेल तर त्याचीही जोड या गणनेला मिळू शकते. इथे असं मानलं गेलं आहे की काळाबरोबर विभिन्न प्रजातींमध्ये बदलांचा दर स्थिर असेल.



मानवीय आण्विक घड्याळ

बदलांची एकूण संख्या = क्ष

प्रति वंशानुक्रम बदलांची संख्या क्ष/२

प्रति वंशानुक्रम प्रति दहा लाख वर्षातील बदलांची संख्या = क्ष /(२x७)

त्यांनी चिंपांझीच्या डोक्यातील उवांचा डीएनए घेतला होता. परजीवी आपल्या यजमान प्राण्याबरोबरच विकसित होतात, हे तर सगळ्यांना माहीत आहेच. म्हणूनच असं मानलं गेलं की चिंपांझीच्या उवा (Pediculus schaeffi) आणि माणसांच्या केसातल्या उवा (P.humaus), चिंपांझीच्या बरोबरच विशिष्ट प्रजातीच्या रुपात विकसित होत गेल्या. आणि हे ५५ लाख वर्षांपूर्वी घडलं.कारण माणूस आणि चिंपांझी सुमारे ५५ लाख वर्षापूर्वी वेगळे होऊ लागले हे आता वैज्ञानिक पद्धतीने सिद्ध झाले आहे. याचाच अर्थ असा की मानवी आणि चिंपांझीच्या उवांच्या डीएनएमधील अनुक्रमात घडलेले बदल ५५ लाख वर्षात साठत गेले आहेत. या विशिष्ट काळाला घड्याळाच्या भागाप्रमाणे अंकित केलं तर डोक्यावरच्या उवा आणि शरीरावरच्या उवा एकमेकीपासून कधी वेगळ्या झाल्या हे शोधून काढता येईल.

उवांच्या डीएनएमधील अनुक्रम जाणून घेण्यासाठी स्टोनकिंगच्या गटाने सर्वात आधी उवांच्या मायटोकॉन्ड्रिया मध्ये असणाऱ्या ND4 आणि CYTB या दोन गुणसूत्रांच्या भागांचं विश्लेषण केलं. त्यानंतर केंद्रकातील डीएनएच्या दोन भागांचं विश्लेषण केलं. लांबीचा घटक असलेल्या EF-1a आणि आरएनए पॉलीमर II च्या उपविभागाचे खंड असलेल्या दोन गुणसूत्रांचं विश्लेषण त्यांनी केलं. त्यांचा आकार ४०० ते ६०० अल्कली जोडीच्या दरम्यान होता. निष्कर्ष फारच रंजक होते.

पहिला निष्कर्ष असा होता. (तक्ता १ पहा) इथियोपिया इथून घेतलेल्या आफ्रिकी उवांमध्ये इतर ठिकाणच्या उवांच्या वैश्विक नमुन्यात आढळलेल्या विविधतेपेक्षा जास्त विविधता दिसून आली. हा परिणाम म्हणजे इतर खंडांच्या तुलनेत आफ्रिकन माणसामध्ये जास्त प्रमाणात आढळणाऱ्या अनुवांशिक विविधतेचंच प्रतिबिंब म्हणायला हवं. नेहमीच उत्पत्तीच्या ठिकाणी अनुवांशिक विविधता जास्त दिसून येते. याचाच अर्थ असा की मानवाप्रमाणेच मानवी उवांचं उगम स्थानही आफ्रिकेतच आहे.

तक्ता १ : आफ्रिकी उवा आणि बिन- आफ्रिकी उवा यांच्यामधील जेनेटिक विविधता

जेनेटिक विविधता		
	आफ्रिकी ऊ	बिन-आफ्रिकी ऊ
माइटोकॉण्ड्रिया डीएनए	3.31	1.76
EF-1α	0.29	0.10
RPII	0.94	0.56

(किटलर आणि साथीदार यांनी २००३ मध्ये दिलेल्या आकडेवारीवर आधारित)

याचप्रमाणे पुढच्या निष्कर्षात असं दिसून आलं की डोक्यावरच्या उवांमध्ये शरीरावरील उवांपेक्षा जास्त प्रमाणात विविधता आहे. यावरून डोक्यावरच्या उवा या शरीरावरील उवांपेक्षा अधिक प्राचीन आहेत हे सिद्ध होतं. (तक्ता २)

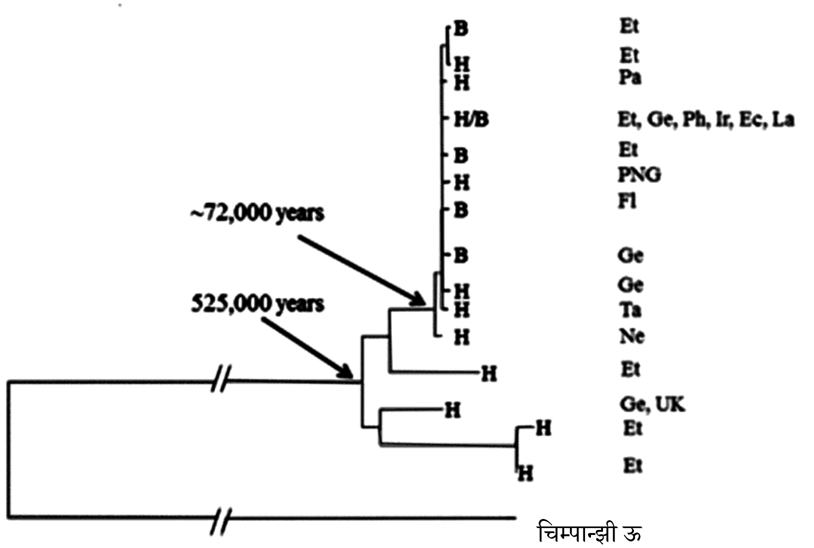
तक्ता २ : डोक्यावरील आणि अंगावरील उवांमधल्या जेनेटिक विविधतेची तुलना

जेनेटिक विविधता		
	डोक्यावरील ऊ	अंगावरील ऊ
माइटोकॉण्ड्रिया डीएनए	3.42	0.19
EF-1α	0.23	0.18
RPII	0.93	0.61

(किटलर आणि साथीदार यांनी २००३ मध्ये दिलेल्या आकडेवारीवर आधारित)

झाडावर बोटांचे ठसे

या नंतर मानवी उवांच्या मायटोकॉन्ड्रियाच्या अनुक्रमाचा उपयोग करून एक वंशवृक्ष तयार केला. या वृक्षाच्या विविध शाखांवर उवांचे अनेक प्रकार दिसून आले. मात्र सर्वात प्राचीन प्रकार केसांवरील उवांचा असल्याचे आढळले. यावरून हे सिद्ध होतं की सर्व प्रकारच्या उवा



मायटोकॉँड्रिया डीएनए अनुक्रमावर आधारित वंशवृक्ष. यामध्ये डोक्यावरील ऊ(H) आणि अंगावरील ऊ (B) यांचे वेगळे होणे दाखवले आहे. उवांची भौगोलिक उत्पत्ती संक्षिप्त अक्षरांनी दर्शवली आहे.

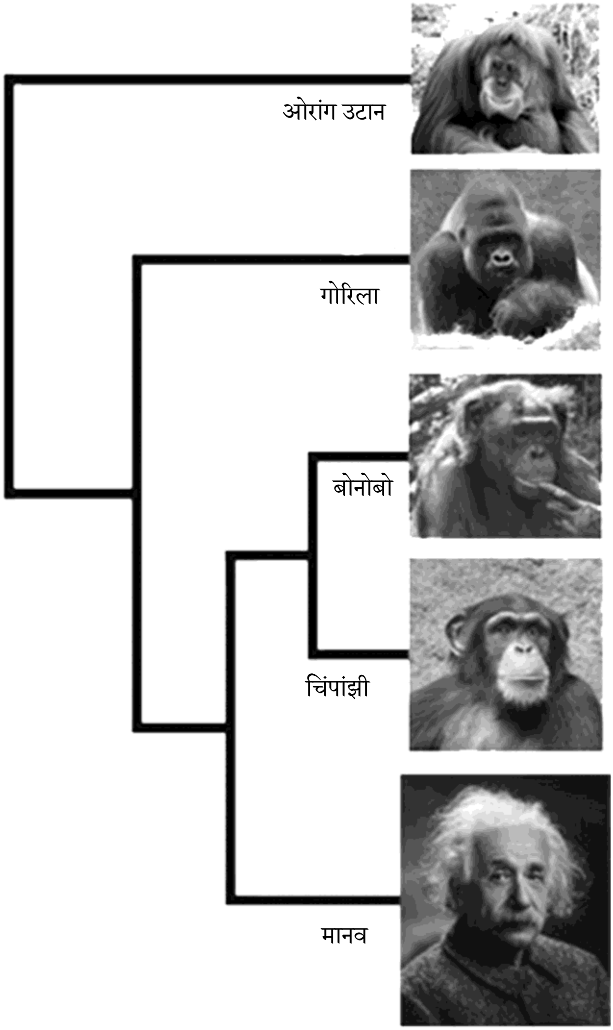
Et: इथिओपिया	Pa: पनामा
Ge: जर्मनी	Ph: फिलीपाईन्स
Ir: इराण	Ec: इक्वेडोर
Ne: नेपाळ	PNG: पापुआ न्यू गिनी
Fl: फ्लोरिडा	La: लाओस
UK: युनायटेड किंग्डम	Ta: तैवान

या केसांवरील उवांपासूनच निर्माण झाल्या आहेत.विशेष म्हणजे एका विशिष्ट शाखेत शरीरावरील उवांचे सगळे आणि डोक्यावरील उवांचे १६ अनुक्रम मिळाले आणि यात जगभरातील नमुने सामील होते. चिंपांझी उवांना आउटग्रुप मानून विकसित आण्विक घड्याळावरून समजलं की ही विशिष्ट शाखा ७२००० (+/- ४२०००) वर्ष जुनी आहे. यामध्ये शरीरावरील उवांचे सगळे अनुक्रम आढळले असल्याने ही शाखा शरीरावरील उवांच्या उत्पत्तीची वरची उच्चतम सीमा आहे. आणि शरीरावरील उवा फक्त माणसाच्या कपड्यांवर राहत असल्याने या काळात आधुनिक माणसाने कपडे वापरायला सुरुवात केली असं मानलं जातं. खरंतर डीएनएमध्ये सतत पुनर्मिश्रणाची प्रक्रिया चालू असते त्यामुळे मायटोकॉन्ड्रियाच्या डीएनए विश्लेषणापेक्षा केंद्रकीय डीएनए विश्लेषण अधिक कठीण असते. पण तरीही जवळजवळ याच प्रकारचे निष्कर्ष केंद्रकीय डीएनएच्या अनुक्रमातुनही मिळाले. अंतिम परीक्षण म्हणून स्टोनकिंगच्या टीमने सायटोक्रोम ऑक्सिडेज (COX) च्या गुणसूत्रांच्या भागाचंही विश्लेषण केलं. हे गुणसूत्रही मायटोकॉन्ड्रियाच्या डीएनए मध्ये आढळतं. याचे निष्कर्ष आणि ND4-CYTB च्या विश्लेषणाचे निष्कर्ष समान आहेत हे त्यांनी दाखवून दिलं, अर्थात आफ्रिकेतील रहिवासी जे शारीरिक दृष्टीने आधुनिक मानव होते त्यांनी ७०००० वर्षांपूर्वी वस्त्र वापरायला सुरुवात केली.



कपड्यांवरील उवा

काही परिभाषा : वंशवृक्ष



एप्सचे वेगळे होणे आणि त्यांच्यातील विकसित संबंध दाखवणारा वंशवृक्ष

वंशवृक्ष (Phylogenetic Tree): एक वृक्षाच्या चित्र रूपातील निरुपण. यामध्ये ज्या प्राण्यांचा अभ्यास केला जातो आहे त्याच्या वेगवेगळ्या अनुक्रमांमधील परस्पर संबंधांचे विवरण दिलेले असते.

नंतर एका अभ्यासात फ्लोरिडा विद्यापीठातील डेव्हिड रीड आणि त्यांच्या सहकाऱ्यांनी एक जास्त मजबूत विश्लेषण केलं. यासाठी त्यांनी multilocus Bayesian isolation-with-migration coalescent method चा उपयोग केला. त्यांचा निष्कर्ष होता की शरीरावरील उवा सुमारे १,७०००० वर्षांपूर्वी वेगळी होण्यास सुरुवात झाली होती आणि ८३००० वर्षांपूर्वी ती पूर्णपणे वेगळी झालेली होती. या दोन्ही आकड्यांमध्ये फरक आढळतो त्यात काही नवल नाही कारण एकतर दोघांनी वेगवेगळया पद्धतींचा उपयोग केला होता. रीड आणि गटाने केंद्रकीय जीनोमच्या रायबोसोम आरएनएच्या 18S चा यासाठी उपयोग केला. आकड्यांमध्ये फरक असला तरी दोघांचा निष्कर्ष एकच आहे, तो म्हणजे शरीरावरील उवांचा विकास आफ्रिकेतील शारीरिक दृष्ट्या आधुनिक मानवाच्या कपड्यांच्या रुपात मिळालेल्या एका नव्या पर्यावरणीय निवासाच्या उपलब्धतेमुळे झाला आहे.

असंही झालं असेल की माणसाने कपडे वापरायला आधीच सुरुवात केली असेल आणि त्यानंतर उवांनी त्यांचा निवासासाठी वापर नंतर सुरु केला असेल. ही एक गमतीशीर शक्यता आहे पण तिला पूर्णपणे डावलताही येत नाही.

स्टोनकिंग गटाचं म्हणणं आहे की नवीन पर्यावरणीय जागेत निवास चटकन निर्माण करता येतो , त्यामुळे उवांना इथे बस्तान बसवायला हजारो वर्ष लागली असतील अशी शक्यता नाही. वास्तविक आण्विक आकडे सुद्धा छिद्र असलेली सुई हे वस्त्राच्या संबंधित एकमेव प्रागैतिहासिक अवजार सुमारे ४०००० जुने आहे या पुरातन पुराव्याला पुष्टी देतात. आणि अशा सुया फक्त आधुनिक मानवी वसाहतीत आढळल्या आहेत, निएन्डरथल सारख्या प्राचीन मानवाच्या वस्तीमध्ये नाही.

सारांश

चिंपांझी आणि मानवी उवा यांचा निकटचा संबंध असून त्या एकाच पूर्वजाच्या वंशज आहेत, या निष्कर्षाला अनुवांशिक आणि पुरातत्त्व माहिती पुष्टी देतात. प्राचीन मानवाच्या अंगावरील

सर्व केस नाहीसे होऊ लागले (जवळजवळ १२ लाख वर्षांपूर्वी) आणि मानवाच्या डोक्यावरील उवा एका छोट्याशा अधिवासात म्हणजे कवटीच्या त्वचेवरील जागेत सामावल्या गेल्या. ७०००० आणि १,७०००० वर्षांदरम्यान कधीतरी शारीरिकदृष्ट्या आधुनिक मानवाने कपडे शिवायला आणि घालायला सुरुवात केली आणि त्याच बरोबर उवांना राहण्यासाठी एक नवीन घर मिळालं. वास्तविक कपड्यांमुळे माणसाला पर्यावरणाच्या चढउतारांपासून संरक्षण मिळालं असेल आणि त्यामुळे साधारण ५० ते ८० हजार वर्षांपूर्वी त्याला आफ्रिकेतून बाहेरच्या जगात पाय टाकण्याची संधी मिळाली असेल. नवीन अभ्यासातून या कालावधीला मान्यता मिळाली आहे. माणसाबरोबरच उवासुद्धा जगभर पसरल्या.

ताजा कलम

उवांवरच्या या संशोधनाला काही अंत नाही. पेरू इथल्या १००० वर्ष प्राचीन ममीमध्ये सापडलेल्या उवांमुळे माणूस नव्या दुनियेत केव्हा आणि कसा पोचला याची माहिती मिळाली आहे. जरा कल्पना करा आपल्या भारतीय उपखंडात आढळणाऱ्या उवांचं संशोधन करायचं ठरवलं तर काय काय हाती लागेल.

हिंदी संदर्भ -115 **मधून साभार**.

पूर्व प्रसिद्धी - Club Sci Wri, ६ नोव्हेंबर २०१६ Link- http://www.sciwri.club

▲▲▲

लेखक : **अनिर्बन मित्र**, बंगळुरूच्या इंडियन इंस्टीट्युट ऑफ सायन्स येथून सूक्ष्मजीव विज्ञान विषयात पी.एच.डी., कलकत्ता येथे अध्यापन करतात. जैविक विकास, भारतीय इतिहास आणि विज्ञानाचा इतिहास हे त्यांच्या अभ्यासाचे विषय आहेत.

हिंदी अनुवाद : **सुशील जोशी**, एकलव्य संचालित स्रोत फिचर मध्ये कार्यरत, विज्ञान शिक्षण आणि लेखनात रुची.

अनुवाद : **यशश्री पुणेकर**, शैक्षणिक संदर्भ गटात सहभागी.

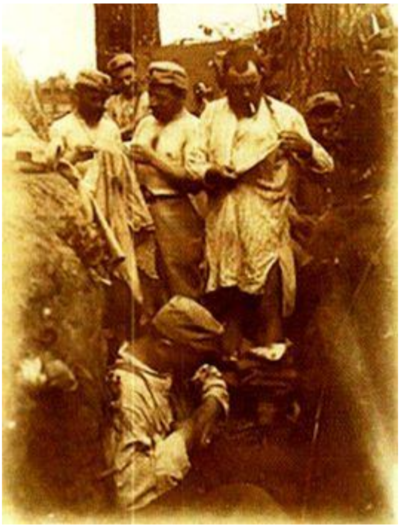
इ-मेल : yashashreegpunekar@gmail.com

रशियन उवा : नेपोलियनच्या सैन्याच्या मारेकरी

डिसेंबर १८१२ : नेपोलिअनचे जे काही सैन्य उरले होते त्यांनी मॉस्को सोडले आणि व्हीलनियस, लिथुअनिया येथे माघारी जातानाचा तळ ठोकला.

२००१ चा शरद ऋतू : व्हीलनियस येथे काम करणाऱ्या कामगारांना शेकडो सैनिकांची हाडे असलेले एक मोठे थडगे सापडले.

साहित्यात आणि इतिहासात आढळलेल्या साक्षींनुसार नेपोलिअनच्या सैनिकांना उवांचा संसर्ग झाला होता आणि अनेकजण तापामुळे मृत्युमुखी पडले. उवा वाहक असलेल्या टायफस सारख्या रोगाला ते बळी पडले असावेत असा समज होता. २००१ मध्ये व्हीलनियस येथे सापडलेल्या थडग्यामुळे CNRS (Centre Nationale de la Recherche Scientifique), फ्रांसच्या संशोधकांना हे गृहीतक तपासून बघण्याची संधी मिळाली.



कपड्यांवरील उवांचा शोध

उवा अनेक प्रकारच्या रोगांच्या जंतूंच्या वाहक असतात; उवांचा ताप, trenche ताप, टायफस. साधारणपणे जिथे उवांचा फैलाव आणि वाढ जोमाने होते अशा युद्धासारख्या परिस्थितीमध्ये हे ताप आढळून येत असत. काहीजण असेही म्हणतात की उवांमुळे झालेल्या संसर्गामुळे प्रत्यक्ष युद्धापेक्षा जास्त सैनिक मरण पावलेले आहेत.

CNRS येथे काम करणाऱ्या मानववंशशास्त्रज्ञांच्या एका तुकडीने सर्वात प्रथम सापडलेल्या थडग्याचे उत्खनन केले आणि तेथे सापडलेल्या सैनिकांच्या गणवेशांच्या अवशेषांचा आणि इतर वस्तूंचा अभ्यास

केला. दुसऱ्या एका तुकडीने तिथल्या मातीचे, कापडाचे आणि सांगाड्यांच्या दातांचे नमुने घेतले. तिथल्या मातीत आणि सैनिकांच्या गणवेशामध्ये उवांचे पाच अवशेष आढळून आले. Molecular biology आणि शरीररचनाशास्त्राचा (Morphology) यासाठी वापर करण्यात आला आणि ते अवशेष उवांचेच आहेत याची खात्री पटवण्यात आली. १९९९ मध्ये शोधून काढण्यात आलेल्या एका तंत्राच्या साहाय्याने संशोधकांनी ३५ सैनिकांच्या दातांचे विश्लेषण केले. एखाद्या सांगाड्याचे दात जेव्हा उघडले जातात तिथे दाताच्या आतील गराची (dental pulp) पूड आढळते. याच्या साहाय्याने त्या माणसाच्या रक्ताचे विश्लेषण करता येते. रक्तातून संसर्ग झालेल्या जिवाणूंच्या DNA चे काही भाग तिथे सापडतात. ७ सैनिकांच्या दातांमध्ये trenche तापाचे तर ३ सैनिकांच्या दातांमध्ये टायफसचे जीवाणू सापडले.



व्हीलनियस येथील थडग्याचे उत्खनन

अशा तऱ्हेने CNRS च्या संशोधकांनी उवांद्वारे झालेल्या संसर्गामुळे नेपोलिअनच्या रशियातून परतीच्या वाटेवर असलेल्या सैन्याचा जो विध्वंस झाला त्याचे पुरावे मिळवले. व्हीलनियस येथे दफन करण्यात आलेले ३०% सैनिक या संसर्गाने ग्रस्त होते आणि त्यातील बरेच येथे मृत्युमुखी पडले असावेत. उवांनी वाहून आणलेल्या संसर्गाने रशियातून फ्रांसला परतणाऱ्या सैन्याच्या संहारात महत्त्वाची कामगिरी बजावली.

अशा प्रकारे उवांचा मानववंशशास्त्रालाही उपयोग होतो.

जल थल मल

भाग १०

आपण तर मातीच्याच मूर्ती - भाग २

लेखक: सोपान जोशी

अनुवाद: अमलेंदु सोमण

कित्येक संस्कृतींमध्ये जन्म देणारीकडे, पालन करणाऱ्याकडे सन्मानाने पाहिलं जातं. आईच्या दुधाचंच काय, पृथ्वी आणि नदीकडे देखील कृतज्ञतेच्या भावाने पाहिलं जातं, कारण त्यांच्यावाचून आपलं जीवन चालूच शकणार नाही. जर मातेच्या दुधात जीवाणूंची इतकी मोठी भूमिका असेल तर पृथ्वी आणि नद्यांमध्ये त्यांची भूमिका तशीच प्रचंड असेल तर त्यात आश्चर्य काय? जीवाणूंची लीला सर्वव्याप्त आहे.

आता धरतीचं उदाहरणच घ्या. निसर्गाचा नियमच आहे की झाडाझुडुपांच्या रूपानं जे जीवन उगवतं ते प्राण्यांच्या मलमूत्राच्या रूपात परत जातं. मोठ्या प्राण्यांच्या मलमूत्रापासून परत वनस्पतींसाठी खाद्य बनवू शकणारे असे असंख्य जीवाणू मातीत असतात. ड्रेनेजच्या नाल्या हे जीवनदायी खत मातीपासून दूर मैलापाणी शुद्धीकरण कारखान्यात घेऊन जातात. रुग्णांना दिलेली प्रतिजैविकं त्यांचं शरीर आणि मूत्रावाटे ड्रेनेजच्या नाल्यातून मैलापाणी शुद्धीकरण कारखान्यात पोहोचतात. इथे रोगाणूंचा संपर्क अत्यंत कमी मात्रेतल्या प्रतिजैविकांबरोबर येतो.

पेनिसिलिनच्या सुरुवातीच्या दिवसातच हे समजलं होतं की प्रतिजैविक औषधं रुग्णाच्या मूत्रातून बाहेर पडतात. प्रतिजैविकांचा उपयोग विशेष करून दुसऱ्या महायुद्धापासूनच

सुरु झाला. त्यावेळी पेनिसिलीनचं उत्पादन अगदी कमी होतं. ज्या सैनिकांना ते दिलं जायचं त्यांचं मूत्र एकत्र जमवलं जायचं. आणि ते सुकवून त्यातून इतर जखमी सैनिकांना देण्यासाठी पेनिसिलीन काढलं जायचं.

पण आता निरनिराळ्या प्रतिजैविकांचं उत्पादन टनांच्या हिशेबाने होतं. मूत्रातून ती परत मिळवण्याचे प्रयत्न तर आता कोणीच करत नाही. ड्रेनेजच्या पाण्याबरोबर ती मैलापाणी शुद्धीकरण कारखान्यात अगदी कमी मात्रेत रोगाणुंपर्यंत पोहोचतात. त्यामुळे रोग्याच्या शरीराच्या आत ती जशी प्रतिजैविकांना सहन करायला शिकतात, तशीच इथेही. या सशक्त रोगाणूंची संतती अशीच ताकतवान होते. रोगाणूंचं प्रजनन अत्यंत वेगानं होतं त्यामुळे एका पिढीकडून दुसऱ्या पिढीला सुधारित डीएनए मधून हा वारसा ताबडतोब मिळतो. मैलापाणी साफ करण्याच्या अगदी अत्याधुनिक कारखान्यातून निघालेल्या पाण्यात देखील अशा प्रतिजैविकांना दाद न देणाऱ्या जीवाणूंचे नमुने मिळाले आहेत.

२००९ साली अशाच एका रोगाणूंचा शोध लागला. फोडाचा इलाज करण्यासाठी एक ५९ वर्षांची व्यक्ती लुधियाना आणि दिल्लीच्या हॉस्पिटलमध्ये दाखल झाली होती. एका छोट्याशा शल्यकर्मानंतर ती ठीक झाली आणि स्वीडनला गेली. तिथे मूत्रमार्गाच्या संसर्गासाठी उपचार करायला दवाखान्यात गेली. इलाज करणाऱ्या डॉक्टरांच्या असं लक्षात आलं



कारखान्यातून आलेल्या पाण्यात रोगाणु आढळले

http://www.mightyearth.org/

की त्यावर कोणत्याच औषधाचा परिणाम होत नाही. सर्व औषधं निरुपयोगी ठरली. त्याच्या मूत्रात न्यूमोनियाचा एक असा रोगाणू सापडला की त्यावर कित्येक प्रतिजैविकांची मात्रा अजिबात चालत नव्हती.

शास्त्रज्ञांनी त्याचं नाव दिल्लीवरून ठेवलं. शोध निबंधांमध्ये आणि वर्तमानपत्रात त्याच नाव 'न्यू दिल्ली सुपरबग' म्हणजे दिल्लीचा महारोगाणू असं यायला लागलं. त्या नावाला आपल्याकडे खूप विरोध झाला. भारताची प्रतिमा मलिन करण्याचा प्रयत्न असंही म्हटलं गेलं. पण चर्चा आणि विवाद फक्त नाव आणि राष्ट्राची प्रतिष्ठा याबाबत झाले. ज्या कारणामुळे ही समस्या उभी राहिली त्या प्रतिजैविकांच्या दुरुपयोगावर नाही. जेव्हा रोगाणूंना तऱ्हेतऱ्हेच्या प्रतिजैविकांसोबत लढावं लागतं तेव्हाच ते असे शक्तिवान होतात.

हॉस्पिटल ही अशीच एक जागा आहे. कित्येक प्रकारचे रोगाणू रुग्णांबरोबर तिथे येतात. तो रोग असो व नसो, केवळ सावधगिरी म्हणून कित्येक रुग्णांना प्रतिजैविकं दिली जातात. हॉस्पिटल्सच्या साफसफाईसाठीही निरनिराळ्या प्रकारची जंतुनाशकं वापरली जातात. हे सगळं मिळून रोगाणूंसाठी फार कठीण परिस्थिती निर्माण होते आणि बहुतांशी रोगाणू मारले जातात. पण जे वाचतात ते चांगले तगडे होतात. रौद्र रूपाच्या कोलाइटिसच्या रोगाणूंची उत्पत्ती अमेरिकेतल्या हॉस्पिटल्सधेच झाली असं मानलं जातं.

'न्यू दिल्ली सुपरबग' मात्र भारतातच उत्पन्न झाला असं मानलं जातं. मुंबईच्या एका हॉस्पिटलमध्ये केवळ ३ महिन्यात या रोगाचे २२ रुग्ण सापडले. उत्तर प्रदेशच्या बिजनौर शहरातल्या एका बालरुग्णालयात २००९ ते २०१२ या काळात भरती झालेल्या कित्येक नवजात शिशूंमध्ये हा सापडला. १४ जणांची स्थिती गंभीर होती आणि ६ जणांचा मृत्यूही झाला. मात्र आता या सूक्ष्म महाबलीच्या अस्तित्वाचे पुरावे हॉस्पिटल्सपासून दूर देखील मिळायला लागले आहेत. दिल्लीतल्या पिण्याच्या पाण्यातसुद्धा हे रोगाणू मिळाल्याच्या बातम्या यायला लागल्या आहेत. हृषीकेश आणि हरिद्वार येथे गंगेच्या पाण्यात हे सापडले आहेत. गेल्या काही वर्षात हे रोगाणू इतर कितीतरी देशात सापडले आहेत. सुरुवातीला

हे भारतातून येणाऱ्या प्रवाशांमध्येच मिळायचे. आता त्यांची लागण तिथेही होऊ लागली आहे.

नव्या दिल्लीतल्या सर गंगाराम हॉस्पिटलमध्ये डॉक्टर आणि सूक्ष्मजीव शास्त्रज्ञांना कोणत्याही औषधाने न मरणाऱ्या व कितीतरी आजार पसरवणाऱ्या अशा बुरशीचे नमुने मिळाले आहेत. या संदर्भातला शोध निबंध डिसेंबर २०१२ मध्ये प्रसिद्ध झाला. त्या संशोधक चमूचे प्रमुख डॉ. चांद वट्टल एका मुलाखतीत म्हणाले होते की औषधं सहन करण्याची आणि त्यांना प्रतिकार करण्याची बुरशीची क्षमता वाढत असल्याचे हे पुरावे आहेत.



न्यू दिल्ली सुपरबग

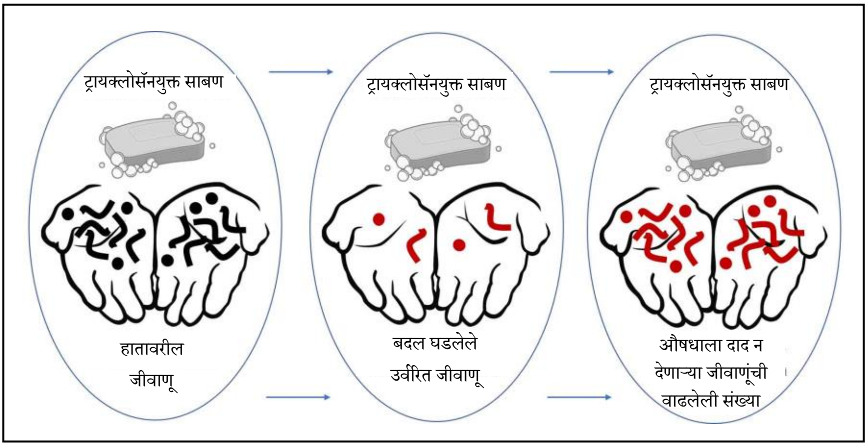
https://health.economictimes.indiatimes.com/news/industry/new-delhi-superbug-spreads

आपल्या देशात तर केमिस्टकडून औषध आणण्यासाठी डॉक्टरच्या प्रिस्क्रिप्शनची देखील गरज पडत नाही. कितीतरी डॉक्टर लहान-सहान आजारांसाठीही प्रतिजैविकं लिहून द्यायला मागेपुढे पाहात नाहीत. औषध कंपन्यांकडून डॉक्टरांवर कायम जास्तीत जास्त औषधं लिहून देण्यासाठी दबाव असतोच. या प्रश्नावर कोणतीही जाहीर चर्चा होत नाही, पण औषधांच्या अशा अंदाधुंद वापराबद्दल कित्येक डॉक्टर चिंता व्यक्त करतात. औषधांना दाद न देणाऱ्या रोगाणूंबद्दल जेव्हा जेव्हा चर्चा होते, तेव्हा भारतात होणाऱ्या औषधांच्या अशा दुरुपयोगाचा मुद्दा पुढे येतोच.

तरीदेखील प्रतिजैविक औषधं अधिकाधिक प्रमाणात विकण्याकडे आपल्या इथल्या औषधयोजनांचा भर असतो. हेच आरोग्य आणि हाच आर्थिक विकास! हल्ली कित्येक श्रीमंत घरांमधल्या शौचालयांमध्ये हॉस्पिटल्ससारखी स्वच्छता असावी म्हणून जीवाणूनाशक औषधं सतत फवारली जातात. काही लोक रोगाणूनाशक द्रवांची बाटली सतत सोबत बाळगतात आणि वरचेवर त्याने हात धूत असतात. कित्येकदा केवळ खबरदारी म्हणून अँटिबायोटिक

साबणाने हात धूत असतात. या उत्पादनांची विक्री करणारे व्यापारी अशी जाहिरात करतात की जणू काही स्वच्छता राखण्यासाठी केवळ हाच एक योग्य मार्ग आहे. विज्ञान सांगतं की साबणाने हात धुणं हे आरोग्यासाठी अतिशय चांगलं आहे - विशेषतः शौचाला जाऊन आल्यानंतर. परंतु बाजारी अँटिबायोटिक साबणांचं सत्य 'ट्रायक्लोसॅन' या प्रतिजैविकांच्या कथेपासून सुरु होतं.

हा एक विशेष प्रकारचं प्रतिजैविक रोगाणूनाशक आहे. याचा उपयोग प्रथम हॉस्पिटल्समध्ये १९७० च्या दशकात सुरू झाला. हळूहळू त्याचा उपयोग साबण, दात स्वच्छ करण्याच्या पेस्ट आणि दाढीच्या क्रीममध्ये देखील व्हायला सुरुवात झाली. आता तर हे औषध जिथे तिथे वापरलं जातं. दररोजच्या वापरातल्या अंगाच्या आणि भांड्यांच्या साबणातच काय, लहान मुलांच्या खेळण्यांमध्येही आता हे घातलं जातं.



शहरात राहणारे अधिकांश नागरिक कळत नकळत या प्रतिजैविकांच्या संपर्कात येतात. अमेरिकेतल्या परीक्षणांमध्ये सरासरी ४ पैकी ३ जणांच्या मूत्रात हे सापडतं. मूत्राद्वारे ते ड्रेनेजमध्ये आणि नंतर जलस्रोतांमध्ये जाणारच. पाण्यातला मैला स्वच्छ करणाऱ्या जीवाणू आणि शेवाळांसाठी हे घातक आहे असं प्रयोगाअंती सिद्ध झालं आहे.

शास्त्रज्ञांना अशीही धास्ती वाटते की ट्रायक्लोसॅन आपल्या शरीरातील हार्मोन्सचं संतुलन बिघडवतं. ऑगस्ट २०१२ मध्ये एका अमेरिकन विज्ञानपत्रिकेतील एका शोधनिबंधात

असं प्रसिद्ध झालं आहे की हे रसायन उंदरांच्या मांसपेशी दुर्बल करतं. या तऱ्हेचे प्रयोग प्रथम उंदरांवरच केले जातात आणि पुरेसे पुरावे मिळाल्यानंतर मानवांवर. अमेरिकन सरकारने यावर संशोधन सुरू केलं आहे. एका राज्य सरकारने यावर बंदीही घातली आहे. जानेवारी २०१६ पासून युरोपीय संघानेही ट्रायक्लोसॅनवर काही प्रतिबंध घातल्याच्या बातम्या आल्या आहेत. भारतात मात्र कोणत्याही छोट्याशा दुकानातून देखील ट्रायक्लोसॅनयुक्त साबण विकत घेता येतो.

स्वच्छतेबाबतच्या आपल्या आजच्या वागण्यात सूक्ष्मजीवांचा जो गंभीर अनादर होतो, त्यामुळे आपण नव्या नव्या प्रकारच्या रोगांच्या विळख्यात सापडत आहोत. रोगनिदान शास्त्राला अजून हे नीट समजून घेता आलेलं नाही. पण काही पुरावे आहेत, काही अंदाज आणि काही कल्पनाविलास. अशाच रोगांच्या एका समूहाला म्हणतात ॲलर्जी. दमा यातलाच एक आहे. ॲलर्जीमुळे होणारे रोग युरोप अमेरिकेसारख्या श्रीमंत देशांत जास्त असतात, गरीब देशांमध्ये थोडे कमी. आपल्या देशातदेखील आर्थिक विकासाबरोबर याचा प्रकोप वाढतो आहे. १९७० नंतर दमा खूप वेगाने वाढला आहे. जगभरात सुमारे ३० कोटींपेक्षा जास्त लोकांना याची लागण झाली असावी असा अंदाज आहे. दर वर्षी अंदाजे अडीच लाख लोक यामुळे मृत्युमुखी पडतात.

दम्यासारखे ॲलर्जीचे रोग जरा विचित्र असतात. त्यात आपली रोगप्रतिकारशक्ती एखाद्या छोट्याशा गोष्टीच्या विरोधात अतिरेकी प्रतिक्रिया देते. आपल्याच रोगप्रतिकारशक्तीमुळे आपल्याला आजारपण का येतं, ते अजूनपर्यंत समजलेलं नाही. पण शेंगदाणे आणि फुलांच्या परागांमुळेही काहीजणांना दम्याचा झटका येतो. फुलांच्या परागकणांपासून उद्भवणाऱ्या तापाला औद्योगिकीकरणामुळे पसरणारा आजार असंही म्हटलं जातं.

उष्ण कटिबंधातल्या गरीब प्रदेशात राहणाऱ्या लोकांना अशा रोगप्रतिकारक शक्तीच्या विचित्र वर्तनामुळे होणारे आजार होत नाहीत असं मानलं जातं. काय कारण असेल? कदाचित त्यांच्या शरीराला कितीतरी संसर्गांबरोबर झुंज द्यायला लागते म्हणूनही असेल. १९६८ मध्ये

नायजेरियातील एका हॉस्पिटलमध्ये काम करणाऱ्या डॉक्टरांना सर्वेक्षणात काही गोष्टी आढळल्या. पण रोगाणू आणि आपलं शरीर यांच्या नात्याचं विचित्र उदाहरण इंडोनेशियाच्या जवळ असलेल्या पापुआ न्यू गिनी मध्ये सापडलं.

१९८०च्या दशकात डेव्हिड प्रिचर्ड नावाचे एक इंग्रजी शास्त्रज्ञ काम करत होते. हुकवर्म नावाच्या परजीवीच्या उद्रेकाचा अभ्यास करायला आले होते. उष्ण देशांत या परजीवीमुळे अंदाजे ६५,००० लोकांचा मृत्यू होतो. आणि लाखो लोक यामुळे आजारी आणि अशक्त होतात. परजीवींच्या संसर्गामुळे होणाऱ्या आजारात याचा क्रमांक मलेरियानंतर दुसरा लागतो. आपल्या संशोधनाच्या दरम्यान श्री डेव्हिड यांच्या असं लक्षात आलं की ज्यांना दमा असतो त्यांना हुकवर्मचा त्रास होत नाही.



डेव्हिड प्रिचर्ड

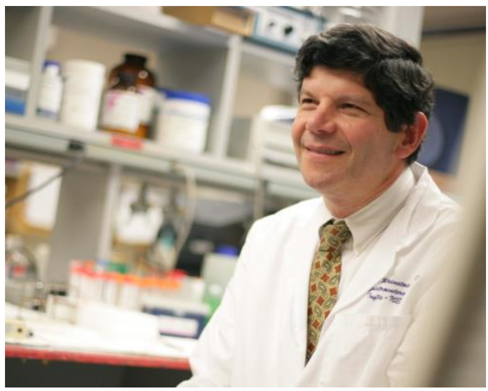
https://www.nytimes.com/2008/07/01/health/research/01prof.html

या तिढ्याचं स्पष्टीकरण ते एका अनोख्या पद्धतीने देतात. हजारो वर्षांच्या विकासाच्या प्रक्रियेत आपली रोगप्रतिकारशक्ती परजीवी आणि रोगाणू यांना तोंड द्यायला शिकली. उत्तरादाखल हुकवर्मसारखे जीव आपल्या रोगप्रतिकारशक्तीला गुंगारा द्यायला शिकले आणि चुपचाप आपल्या शरीरात राहायला लागले. आपल्या शरीरानेही थोडं रुसत रागावत त्यांचा स्वीकार केला आणि त्याची शरीराला सवय होत गेली किंवा त्यांची उपस्थिती शरीराला अज्ञात राहिली. पण काही लोकांची रोगप्रतिकारशक्ती जरा जास्तच संवेदनशील असते आणि अजूनदेखील या परजीवींना नष्ट करण्याचा प्रयत्न करत असते. डेव्हिड यांच्या अनुमानानुसार याच लोकांना दम्याच्या ॲलर्जीचा त्रास होतो.

आपल्या रोगप्रतिकारशक्तीचा रोगाणू आणि परजीवींशी खूप जुना, खूप खोल आणि खूप गुंतागुंतीचा संबंध आहे. ही गुंतागुंत समजल्यानंतर कित्येक वर्षांनी त्यांच्या मनात आणखी

एक विचार आला. जर दम्याच्या प्रादुर्भावामुळे हे जीव गायब होतात तर यांच्या उपस्थितीत दमा पण दूर व्हायला पाहिजे. हे संशोधन सुरू ठेवण्यासाठी डेव्हिड यांनी सरकारची परवानगी मागितली. जाणीवपूर्वक एक धोकादायक संसर्ग घडवून आणायचा हा प्रयोग प्रथम त्यांनी स्वतःवरच करून पाहिला.

पुढे त्यांनी १५ दमाग्रस्त रोग्यांच्या शरीरात हुकवर्म घातले. सर्वच्या सर्व १५ रोग्यांची दम्याची तक्रार कमी झाली. हुकवर्म शरीरात असूनही त्यांना काही गंभीर त्रास झाला नाही. याच सुमाराला जोएल वाइनस्टोक नावाच्या शास्त्रज्ञांच्या निदर्शनाखाली काही प्रयोग केले गेले. त्यांत इतर काही परजीवी कृमींचा शरीराच्या रोगप्रतिकारशक्तीवर होणाऱ्या परिणामांवर अभ्यास झाला. त्यांच्याही निष्कर्षांवरून असं लक्षात आलं की आपल्या शरीराचा काही परजीवींबरोबर घनिष्ठ संबंध आहे. अर्थात त्यांच्यापासून काही फायदे आहेत तर काही तोटे.



जोएल वाइनस्टोक'

http://archive.boston.com/news/science/articles/2007/12/31/his_parasite_theory_stirs_a_revolution/

मग काय, या प्रयोगांनंतर कित्येक जणांनी दम्यावरच्या उपचारासाठी बेकायदेशीर मार्गाने हुकवर्म विकण्याची खुल्लमखुल्ला दुकानं उघडली. शास्त्रज्ञांनी याला धोक्याचा कंदील दाखवला कारण आतापर्यंतचे प्रयोग लहान लहान गटांवर केले होते. त्यांची परिणामकारकता मोठ्या प्रमाणात केलेल्या प्रयोगांतून अजून सिद्ध झाली नव्हती. जरी एका व्यक्तीला या उपचाराचा उपयोग होत असेल तरी दुसऱ्याला तसाच फायदा होईल याचा काही भरवसा नाही. शिवाय परजीवी कृमींपासून कित्येक वेगळ्या प्रकारचं नुकसान होऊ शकतं. हे कृमी फक्त

रुग्णाचं रक्त पिऊन त्याला अशक्त करत नाहीत तर त्याची प्रतिकारशक्ती देखील कमजोर करू शकतात. त्यामुळे इतर रोग होण्याचा धोका खूप वाढतो.

डेव्हिड किंवा जोएल यांसारख्या शास्त्रज्ञांच्या प्रयोगांमधून भलेही काही उपचारांची दिशा स्पष्ट झाली नसेल, पण ॲलर्जी आणि काही परजीवी कृमींना देखील आपल्या आयुष्यात स्थान आहे. हे किडे कोणती रसायनं बनवून आपली प्रतिकारशक्ती क्षीण करतात त्याचा आता शास्त्रज्ञ शोध घेत आहेत. कितीतरी आजारांवरच्या उपचारांसंदर्भात हल्ली परजीवी किड्यांची कशी मदत होईल याचा शोध घेतला जात आहे. यात मधुमेह आणि कोलायटिस सारखे रोग तर आहेतच, पण ज्यांच्यावर काही उपचार सध्या उपलब्ध नाहीत अशा रोगांसाठीही हे संशोधन केले जात आहे. आता तर मधुमेहासारख्या रोगांचं कारणदेखील आपल्या रोगप्रतिकारक शक्तीतच शोधलं जात आहे.

आपल्या काही आजारांचं कारण आपल्या अत्याधिक स्वच्छतेच्या हव्यासात आहे असा सिद्धांत विज्ञानात पुढे येऊ पाहतो आहे. इंग्रजीत याला 'हायजीन हायपोथिसिस' असं म्हणतात. ज्या वातावरणात हजारो वर्षांपासून आपला विकास झाला त्यापासून आपण फार दूर जात आहोत. ज्या परजीवी जीवाणूंचा आपल्या रोगप्रतिकारशक्तीशी जुना आणि गाढ संबंध आहे त्यांच्यापासून आपण दूर जात आहोत.

दुसऱ्या बाजूला साधे शहाणपणदेखील गुंडाळून ठेवून गंगेच्या काठावरची शहरं आपल्या ड्रेनेजची तोंडं सरळ नदीत मोकळी करतात. मैलापाणी स्वच्छ करण्याची आपली जबाबदारी ही शहरं अजिबात घेत नाहीत. त्यामुळेच नदीच्या पवित्रतेच्या गोष्टी म्हणजे आता थोतांड असल्यासारख्या वाटतात. जी श्रद्धा योग्य कामासाठी लोकांची मनं तयार करु शकत नाही त्यात धर्म कमी आणि संधिसाधूपणा जास्त दिसतो.

धर्मच नाही तर विज्ञानाबद्दलच्या आपल्या समजुतीत एक निश्चित विरोधाभास दिसतो. गेल्या शतकातल्या शास्त्रीय शोधांमुळे आपली प्रगती वेगाने झाली आहे, पण आज आपलं यश हेच आपलं संकट ठरत आहे. रोगाणू जसे आपल्या शरीराबरोबर वागतात तसेच आपण

आता पृथ्वीबरोबर वागत आहोत. ज्या निसर्गाच्या व्यवस्थेने आपलं संगोपन करून आपल्याला वाढवलं त्या व्यवस्थेलाच आपली सात अब्जापेक्षा अधिक लोकसंख्या धोक्यात आणते आहे. जसा रोगाणूंचा संसर्ग झाल्यानंतर आपल्याला ताप येतो, त्याचप्रमाणे आपल्या प्रगतीच्या धुराने आपल्या वायुमंडळाचं तापमान वाढतं आहे. पृथ्वीने आपली रोगप्रतिकारक शक्ती आपल्यावर रोखली तर आपल्या मातीच्या मूर्तीचं काय होणार?

अत्यंत स्वच्छ, साफ वातावरणात वाढलेल्या मुलांच्या तुलनेत जी मुलं मातीत खेळत वाढतात त्यांना दम्यासारख्या रोगांपासून धोका कमी असतो. कित्येक प्रकारच्या जीवाणूंशी त्यांचा संपर्क आणि संसर्ग चालू असतो. म्हणून त्यांची प्रतिकारशक्ती मजबूत असते. ज्या मातीतून आपलं शरीर बनलं आहे त्या मातीच्या समीप ती राहतात म्हणून.

कितीतरी संस्कृतींनी आपलं आणि मातीचं नातं सुंदर शब्दात व्यक्त केलं आहे. 'आदमी' या हिंदी शब्दाचं मूळ जुन्या हिब्रूतल्या 'माती' या अर्थाच्या 'आदामा' या शब्दात आहे म्हणे. तसाच इंग्रजी 'ह्युमन' हा शब्द लॅटिन 'ह्युमस' या शब्दापासून उत्पन्न झाला आहे. 'ह्युमस' या शब्दाचा अर्थ मातीत असलेलं खत. **माती आणि पाण्याशी असलेलं आपलं नातं आपण विवेकानंच शाबूत ठेवलं पाहिजे.**

‘जल थल मल’ या सोपान जोशी लिखित आणि गांधी शांती प्रतिष्ठान, दिल्ली यांच्यातर्फे प्रकाशित पुस्तकातील पाचव्या प्रकरणाचा संक्षिप्त अनुवाद.

▲▲▲

लेखक : **सोपान जोशी**, जल थल मल या पुस्तकाचे संशोधन, लेखन आणि मांडणी.

संक्षिप्त अनुवाद : **अमलेंदु सोमण**
इ-मेल : amalendusoman@gmail.com

एडिसन विरुध्द टेस्ला

लेखक : प्रियदर्शिनी कर्वे

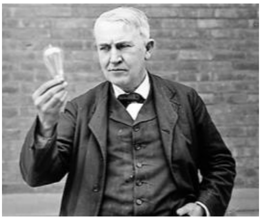
एडिसनने विजेच्या दिव्याचा शोध लावला, हे आपल्याला माहीत असते, पण विजेच्या दिव्याचा शोध लागला तेव्हा लोकांच्या घरात वीज पोहोचलेली नव्हती, इतकेच काय, घराघरांत वीज कशी पोहोचवायची यावर कोणी विचारही केलेला नव्हता, हे आपल्या ध्यानीमनी नसते. विजेच्या दिव्यावर काम करताना एडिसन व त्याच्या सहकाऱ्यांनी अक्षरशः शेकडो वेगवेगळे पदार्थ दिव्याच्या फिलामेंटसाठी वापरून पाहिले होते, वगैरे गोष्ट आपण ऐकलेली असते. पण एकदा हा फिलामेंटचा प्रश्न सुटून दिव्याची रचना यशस्वी झाल्यानंतर एडिसनचे काम संपले नाही, तर सुरू झाले. कारण आपल्या या शोधाचे व्यवसायात रूपांतर करण्यासाठी एडिसनला तंत्रज्ञानाच्या एका पूर्णतः नव्या क्षेत्राची निर्मिती करावी लागणार होती.

एडिसनने त्यासाठी फार महत्त्वाकांक्षी योजना आखली – विजेवर चालणारी उपकरणे न्यूयॉर्कमधील लोकांना विकायची, आणि त्या उपकरणांना लागणारी वीजही मग पुढे त्यांच्या घरांना कायमस्वरूपी पुरवून त्यापासून दीर्घकाळ कमाई करायची, असे या व्यवसायाचे प्रारूप होते. अर्थात यासाठी वीजनिर्मिती केंद्रे, वीजवाहक तारांचे जाळे, आणि लोकांच्या घरांमध्ये विजेच्या जोडण्या अशी सर्व पायाभूत यंत्रणा उभी करणे गरजेचे होते.

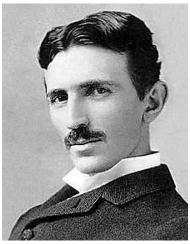
त्या वेळपर्यंत विजेचे वैज्ञानिक ज्ञान बऱ्यापैकी पुढारले होते. मायकेल फॅरडेने गतिज ऊर्जा आणि विद्युत ऊर्जा एकमेकांत रूपांतरित करता येऊ शकतात हे दाखवले होते. विद्युतघटांमध्ये विद्युत ऊर्जा रासायनिक स्वरूपात साठवून ठेवता येते, आणि पाहिजे तेव्हा पुन्हा वीज या स्वरूपात प्राप्त करता येते, तसेच सुवाहक तारांच्या माध्यमातून विजेचा प्रवाह एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी नेता येतो, हेही माहीत होते.

गतिज ऊर्जेपासून वीज निर्माण करण्यासाठी दोन शक्यता होत्या – डी.सी. (डायरेक्ट करंट) आणि ए.सी. (अल्टरनेटिंग करंट). एडिसनने डी.सी. तंत्रज्ञान वापरायचे ठरवले. ह्यामध्ये अतिशय कमी विद्युतभार ठेवता येतो, त्यामुळे भर शहरात उघड्यावरच हवेत टांगलेल्या विजेच्या तारांमधून विद्युतधारा इकडून तिकडे नेणे सुरक्षित होणार होते. मात्र डी.सी.चा एक तोटा असा आहे, की फार लांब अंतरापर्यंत ही विद्युतधारा पाठवता येत नाही. त्यामुळे साधारण एक मैलभर व्यासाच्या वर्तुळातील सर्व इमारतींसाठी एक विद्युतनिर्मिती केंद्र - या पध्दतीने एडिसनला हळूहळू आपला व्यवसाय विस्तारित करावा लागणार होता.

एडिसनने आपली योजना प्रत्यक्षात उतरवायला सुरुवात केली, आणि त्याचवेळी नुकताच युरोपातून आलेला एक तरुण वैज्ञानिक त्याच्या प्रयोगशाळेत उमेदवारी करण्यासाठी आला. हा होता, निकोला टेस्ला. टेस्लाचे असे मत होते की डी.सी. पध्दती अकार्यक्षम आहे, ए.सी. पध्दतीने जास्त लोकांना कमी खर्चात वीज पुरवता येईल. त्याने आपले म्हणणे एडिसनला पटवून देण्याचा प्रयत्न केला, पण एडिसन आपल्या योजनेत बदल करायला तयार नव्हता. टेस्लाने मग एडिसनच्या कंपनीच्या प्रतिस्पर्धी वेस्टिंगहाऊस कंपनीशी संधान बांधले, व ए.सी.वर आधारित विद्युतनिर्मिती व पुरवठ्याची संकल्पना प्रत्यक्षात उतरवायला सुरुवात केली.



थॉमस एडिसन



निकोला टेस्ला

एडिसन व टेस्ला यांच्यातला हा संघर्ष कसा उलगडत गेला, हे जाणून घेण्यासाठी पहा, नॅशनल जिऑग्राफिकचा माहितीपट – एडिसन व्हर्सेस टेस्ला. यू ट्यूबवर या माहितीपटाची लिंक आहे - https://www.youtube.com/watch?v=Kgf81Y3wXHA

या संघर्षात टेस्लाचे ए.सी. तंत्रज्ञान जिंकले, हे आपल्याला माहीतच आहे. म्हणूनच आपल्या घरात आज २३० व्होल्ट विद्युतदाब, व ५० हर्ट्झ वारंवारिता असलेली ए.सी. वीज येते. ए.सी.चा सर्वात मोठा फायदा हा होता, की या स्वरूपाची वीज लांब अंतरापर्यंत फार ऱ्हास न होता वाहून नेता येऊ शकते. यामुळे एडिसनच्या पध्दतीने फक्त दाट वस्तीच्या शहरांनाच वीजपुरवठा करणे शक्य झाले असते, खेडीपाडी किंवा शेतावर वगैरे राहणारे एखादेच कुटुंब अथवा दुर्गम भागातल्या पाच-दहा घरांच्या वाड्या-वस्त्या, इ. पर्यंत व्यवहार्य पध्दतीने वीज कधीच पोहोचू शकली नसती. टेस्लाच्या ए.सी. तंत्रज्ञानामुळे हजारो किलोमीटर दूर असलेल्या विद्युत निर्मिती केंद्रापासून विजेच्या तारांचे जाळे प्रदेशभर विणणे, आणि अगदी दुर्गम भागातही वीज पोहोचवणे शक्य झाले.

पण म्हणून एडिसनचे डी.सी. तंत्रज्ञान हरले, असेही म्हणता येणार नाही. कारण मेगावॅट विद्युत निर्मिती करणारे औष्णिक विद्युत केंद्र किंवा जलविद्युत केंद्र यांपासून मोठ्या क्षेत्रावर वीजपुरवठा करण्यासाठी ए.सी. उपयुक्त असले, तरी आता हळुहळू जग नूतनक्षम ऊर्जास्रोत वापरून विकेंद्रित पध्दतीने वीजनिर्मिती व मर्यादित क्षेत्रात वीजपुरवठा या प्रारूपाकडे वळू लागले आहे. एडिसनला हेच तर करायचे होते. सध्या प्रचलित ए.सी. असल्याने अशा विद्युतनिर्मिती केंद्रांमध्येही ए.सी. तंत्रज्ञानाचाच वापर होतो आहे, पण काही तज्ज्ञांच्या मते अशा पध्दतीने वीजनिर्मिती करताना एडिसनचे डी.सी.चे तंत्रज्ञान वापरणे जास्त फायद्याचे ठरणार आहे. त्यामुळे अजूनही ए.सी. विरुध्द डी.सी. या संघर्षावर पडदा पडला आहे, असे म्हणता येणार नाही.

▲▲▲

लेखक : **प्रियदर्शिनी कर्वे**, समुचित एन्व्हायरो टेक, पुणे याच्या संस्थापक, संचालक

इ-मेल: pkarve@samuchit.com

विज्ञान रंजन स्पर्धा 2019

प्रश्नावली

सूचना

• प्रवेशमूल्य नाही • आकर्षक बक्षिसे • खालील प्रश्नांची उत्तरे स्वत:च्या मनाने, कोणालाही विचारून, इतरत्र शोधून, प्रत्यक्ष प्रयोग करून मिळविता येतील.

• उत्तरे फुलस्केप कागदावर लिहून 12 फेब्रुवारी 2019 पर्यंत - **मराठी विज्ञान परिषद**, **पुणे विभाग. टिळक स्मारक मंदिर, टिळक रस्ता, पुणे 411030** येथे पोचवावीत.

• प्राथमिक विजेत्यांची नावे 20 फेब्रुवारीला जाहीर केली जातील.

• परीक्षकांचा निर्णय अंतिम राहील.

• प्राथमिक विजेत्यांची **अंतिम फेरी 28 फेब्रु. ते 2 मार्च काळात - गांधी विज्ञान संमेलन, सेवाग्राम, वर्धा** येथे होईल.

• शैक्षणिक पात्रता आणि वय* लक्षात घेऊन स्पर्धकांना कंसात लिहील्याप्रमाणे **पुढावा गुण** देण्यात येतील.

शिक्षण: पाचवीपर्यंत (10), सातवीपर्यंत (9), दहावीपर्यंत (7), बारावीपर्यंत* (5), पदवीपर्यंत* (3), * शास्त्र-शाखा असल्यास (0)

वय वर्षे:13पर्यंत (6), 14 ते 16 (4), 17 ते 20 (2), 21 ते 40 (0), 41 ते 60 (2), 61 ते 80 (4), 81च्यावर (6).

आपल्या उत्तरपत्रिकेसोबत पुढील माहिती लिहून पाठवावी -

1. संपूर्ण नाव, 2. पत्ता (पिनकोडसह), 3. संपर्कासाठी दूरध्वनी / भ्रमणभाष, 4. ई-मेल 5. जन्मतारीख, 6. शिक्षण, 7. व्यवसाय, 8. पुढावा गुण – शिक्षणानुसार + वयानुसार (वरील नियम पहा)

प्रश्नावली

प्र. 1 निरीक्षण करून उत्तरे द्या. (गुण 10)

1) कॅरम बोर्डच्या मधल्या वर्तुळाचा व्यास सोंगटीच्या व्यासाच्या किती पट असतो?

2) सुईचा नंबर तिच्या कोणत्या गुणधर्माशी निगडीत असतो?

3) उभे राहून, गुडघ्यावर बसून आणि मांडी घालून तुमच्या येणाऱ्या उंचीचे गुणोत्तर लिहा.

4) शेततळ्यातल्या प्लास्टिकचा पन्हा किती असतो?

5) कुत्री कोणत्या दिशेला तोंड करून विष्ठा टाकतात?

6) 4 फेब्रुवारी 2019ला पहाटेच्या अंधारात पूर्वेला दिसणाऱ्या ठळक चांदण्या कोणत्या?

7) काजे करण्याचे मशीनवर काजे कसे होते?

8) झोप लागत असताना कोणत्या क्रमाने आपल्या शारीरिक क्रिया बंद होत जातात?

9) बाटलीतल्या शीतपेयात थोडे दूध घातले तर काय होते?

10) वजन काट्यावर ताठ उभे राहून केलेले वजन आणि वाकून केलेले वजन यात कोणता फरक पडतो?

प्र. 2 खालील विधानांमधील मी कोण? (गुण 10)

1) मी चंद्रावरील पाण्याचा शोध लावणारा भारतीय आहे.

2) ऑगस्ट 2018 मध्ये डेहराडून ते दिल्ली हे उड्डाण मी जैव इंधनावर केले.

3) मी आकड्यात माहिती जमा करून विश्लेषण करतो आणि व्यवहारात उपयोग सांगतो.

4) रंग गुलाबी गर पांढरा ! आत काळ्या बियांचा पसारा !!

5) मी कोणत्याही जमिनीत उगवणारे तेल बी

6) मी एक रेशमासारखा पण कृत्रिम धागा.

7) एकासारख्या आम्ही दोघी । भेटत नाही कधी ।।

8) मी सातातले एक. पांढरेशुभ्र, गारेगार आणि जगात एक नंबर वादळी.

9) पावसाळ्यात सर्वाधिक ओला कचरा आमची पोरे संपवतात.

10) मी हरवलो तर काय होईल असे वाटणाऱ्या भावनेला नोमोफोबिया म्हणतात, मी कोण?

प्र. 3 चूक की बरोबर? (गुण 10)

चूक असल्यास दुरुस्त करा

1) राजस्थान तापला तर भारतभर चांगला पाऊस होतो.

2) सर्व प्लास्टिक जैवविघटनशील असतात.

3) हवा कधी न संपणारे नैसर्गिक संसाधन आहे.

4) अंधारात फोटो क्ष किरण वापरून काढतात.

5) तलावातल्या बोटीतला माणूस किनाऱ्याकडे तोंड करून चालला तर बोट किनाऱ्याकडे जाईल.

6) आपल्या उंचीच्या निम्म्या उंचीच्या आरशात आपली प्रतिमा निम्मी दिसते.

7) पृथ्वीवरील सर्व लोकांनी एकाच वेळी उंच उडी मारली तर पृथ्वाची गती कमी होईल.

8) चंद्रामुळे सूर्यग्रहण तसे बुध, गुरु, शुक्र मुळे पिधान होते.

9) उकळत्या पाण्यातल्या बुडबुड्यात ऑक्सिजन असतो.

10) आपला रोग दुसऱ्याला दिल्यावर आपण बरे होतो.

प्र. 4 शास्त्रीय कारणे लिहा. (गुण 20)

1) त्वचेखालच्या रक्तवाहिन्या निळसर हिरवट दिसतात.

2) सकाळी उठल्यावर डोळ्याला चिपडे आलेली असतात.

3) घामाला वास असतो पण अश्रूंना वास नसतो.

4) ज्वलनशील माल नेणाऱ्या ट्रकच्या मागच्या बाजूला धातूच्या साखळ्या लोंबत असतात.

5) रात्री दूरवरचे आवाज स्पष्ट ऐकू येतात.

6) मोटारीच्या काचांचे तुकडे टोकदार होत नाहीत.

7) अंगावरून वारा गेला की गार वाटते

8) बंद कारच्या काचेतून आतल्या गोष्टी नीट दिसत नाहीत पण बाहेरच्या स्पष्ट दिसतात.

9) भूस्थिर उपग्रहाला पृथ्वीभोवती एक प्रदक्षिणा करायला 1436 मिनिटे लागतात.

10) डेमु इंजिन गाडीच्या प्रत्येक डब्यावर सौर विद्युत पॅनल्स लावलेले असतात.

प्र. 5 थोडक्यात उत्तर लिहा. (गुण 10)

1) एका वर्षी एक जानेवारीला मंगळवार होता तर दहाव्या वर्षी कोणता वार असेल?

2) भरतीची वेळ व चंद्राची तिथी यांचा संबंध काय?

3) तुमच्या नावाची 'आस्की व्हॅल्यू' किती आहे?

4) ॲलेक्सा कोणत्या प्रकारच्या आज्ञा पाळू शकते?

5) माणसाच्या आयुष्यात सर्वात आधी उगवणारा आणि सर्वात शेवटी उगवणारा दात कोणता?

6) कच्ची असता कैरी पक्का असता आंबा! म्हणतात – अशी चार उदाहरणे द्या.

7) साबण आणि डिटर्जंट यात फरक काय?

8) महिला = लोहपुरुष. यातली गंमत समजण्यासाठी रसायनशास्त्र मदतीला येईल. कसे?

9) घोडा, गेंडा, हरीण, डुक्कर - कोणाच्या खुराला किती बोटे (टो) असतात?

10) भर दुपारी गोलाकार इंद्रधनुष्य कोठून दिसेल?

प्र. 6 सविस्तर उत्तर लिहा. (गुण 20)

1) संगणकातील Ctrl कीचा उपयोग काय?

2) औत, नांगर, फावडे, कुळव, टोकण ही शेतीची अवजारे कोणत्या कामांसाठी वापरतात?

3) शेतीच्या उपयोगासाठी पाण्याची क्षारता कमी कशी करता येईल?

4) X हे मूलद्रव्याचे चिन्ह असेल तर चार टोकांपैकी कुठे कोणती माहिती लिहीतात?

5) भारतात पावसाळी मोसम का असतो?

6) तुमच्या घराच्या पत्यात असणाऱ्या विविध भौगोलिक क्षेत्रांचे क्षेत्रफळ लिहा.

7) कोणते ढग किती उंचावर तयार होतात?

8) चटईला टाचणी टोचली – कच्ची पपई पक्की पपई - असे शब्द पटपट म्हणताना बोबडी का वळते?

9) मेलेल्या जनावरांचे कोणकोणते भाग कोणकोणत्या कामांसाठी उपयोगी पडतात?

10) हायड्रोजन वायू भरलेला फुगा हवेत किती उंचीपर्यंत जाईल हे कोणत्या बाबींवर अवलंबून असते?

प्र. 7 सोडवा. (गुण 15)

1) गुगल मॅप्सचा वापर करून नदीवर आडवी असणारी भिंत पूल आहे का बांध आहे हे कसे ओळखाल?

2) कोणाही वीस जणांचे आधार क्रमांक घ्या. त्यांत पुढील प्रकारांची किती कार्डे आढळतात?

   सम? विषम? कोणताही एक अंक दोन किंवा अधिक वेळा आलेली कार्डे? कोणताही एक अंक सलग दोन किंवा अधिक वेळा आलेली कार्डे? सर्व 0 ते 9 अंक असलेली कार्डे? यावरून कोणते निष्कर्ष निघतात?

3) कोमट पाण्याने विसळलेल्या प्लॅस्टिकच्या बाटलीत उदबत्तीचा धूर सोडा. टोपण बंद करून बाटली कमी जास्त दाबली तर काय होते? त्याचे कारण काय?

4) दोन पूर्ण वर्ग संख्यांच्या बेरजेचा वर्ग अन्य दोन पूर्ण वर्ग संख्यांच्या बेरजेइतका असतो - हे सिद्ध करणारी चार उदाहरणे द्या.

5) समुद्रकिनारी काही मीटर उंचावर टांगलेल्या दिव्याचा प्रकाश त्याच्यापासून किती मीटर दूरवर असणाऱ्या बोटीला दिसेल याचे उत्तर कसे काढणार?

प्र. 8 – निबंध लिहा – (गुण 15)

माणसाला रोज मलमूत्र विसर्जन करावे लागते. त्यातून स्वच्छता, आरोग्य, ड्रेनेज, संडासची रचना, पाण्याचा वापर, मलमूत्राची हाताळणी, मानवी आत्मसन्मान असे प्रश्न निर्माण होतात. मलमूत्राची विल्हेवाट लावण्याचे सूत्र गांधीजींनी दोन शब्दात सांगितले - टट्टीपर मिट्टी. हे उत्तर अंमलात आणल्यास होणारे फायदे-तोटे कोणते?

विज्ञान रंजन स्पर्धा – विज्ञानाचा शोध घेण्यासाठी एक संधी आहे.

स्वत: भाग घ्या, इतरांना भाग घ्यायला सांगा. या प्रश्नावलीच्या प्रती काढून वाटा. उत्तरांबद्दल चर्चा करा. विज्ञान प्रयोगाने, विचाराने, चर्चेने वाढते.

चांगली उत्तरे देणाऱ्यांना प्रोत्साहनपर बक्षिसे देणार आहोत.
त्यासाठी तुम्हीही आर्थिक मदत करू शकता?

संपर्क करा– **मराठी विज्ञान परिषद पुणे विभाग**,

विनय र. र. 9422048967; संजय मा. क. 9552526909;

mavipa.pune@gmail.com

इ-शैक्षणिक संदर्भ

आता सर्वांसाठी मोफत उपलब्ध

२०१८ सालामध्ये शैक्षणिक संदर्भची छापील आवृत्ती न काढता इ-अंक प्रकाशित करण्याची सुरुवात केली आहे आणि आपला त्यास भरघोस प्रतिसाद मिळतो आहे त्याबद्दल धन्यवाद.

- आपल्याला इ-अंक हवा असल्यास संदर्भ सोसायटीच्या वेबसाईटवरून (www.sandarbhsociety.org) किंवा sandarbh.marathi@gmail.com या इ-मेलवर आपला इ-मेल पत्ता आम्हाला कळवावा. सोबत आपले पूर्ण नाव, पत्ता आणि व्यवसाय /पेशा आणि whatsapp क्रमांक कळवावा.
- इ अंक करताना छपाई खर्च जरी वाचला तरी डीटीपी, कार्यालयीन खर्च, लेखा परीक्षण असे अनेक खर्च आहेतच. देणगी रूपाने आपण या खर्चाचा भार उचलू शकता. त्यासाठी आपणास विनंती आहे की, आपला सहभाग वार्षिक देणगी रूपात संदर्भ सोसायटीकडे पाठवावा. देणगीवर आयकर सवलत मिळू शकते.
- **देणगीसाठी तपशील**
  - ❖ रोख रक्कम कार्यालयात जमा करू शकता.
  - ❖ चेक किंवा डी डी : ‘संदर्भ सोसायटी’ या नावाने पुणे येथे वटणारा असावा.
  - ❖ इ-पेमेंट : Sandarbh Society
Account No.: 20047006634
Bank of Maharashtra, Mayur Colony, Pune
IFS Code: MAHB0000852

शैक्षणिक संदर्भ,

द्वारा समुचित एन्व्हायरोटेक, ६, एकता पार्क,
निर्मिती शोरूमच्या मागे, लॉ कॉलेज रस्ता, पुणे- ४.
फोन: ०२०-२५४६०१३८ (स. १० ते संध्या. ५, सोम. ते शनि.)
इ मेल : sandarbh.marathi@gmail.com

सवलतीच्या दरात अंक विक्री

अंक क्रमांक	संख्या	मूळ किंमत (रु.)	सवलतीची किंमत (रु.)
८० -१०९	२५	११५०/	१०००/-
३९-७९	३०	७६०/-	६००/-

मर्यादितच संच शिल्लक आहेत. उपलब्धतेची चौकशी करून मग पैसे पाठवावे.

अंक खालील पत्त्यावर उपलब्ध होतील,

किंवा बॅंक ट्रान्सफरने पैसे पाठवल्यास आपण दिलेल्या पत्त्यावर कुरियरने पाठवले जातील.

कुरियर खर्च वेगळा.

शैक्षणिक संदर्भ,

द्वारा समुचित एन्व्हायरोटेक, ६, एकता पार्क,
निर्मिती शोरूमच्या मागे, लॉ कॉलेज रस्ता, पुणे- ४.
फोन: ०२०-२५४६०१३८ (स. १० ते संध्या. ५, सोम. ते शनि.)
इ मेल : sandarbh.marathi@gmail.com

शैक्षणिक संदर्भ: डिसेबर २०१८ - जानेवारी २०१९ RNI Regn.No. : MAHMAR/1999/3913
मालक, मुद्रक, प्रकाशक पालकनीती परिवार करिता संपादक नीलिमा सहस्रबुद्धे
यांनी अमृता क्लिनिक, संभाजी पूल कोपरा, कर्वे पथ, पुणे ४ येथे प्रकाशित केले.